VALVO-HANDBUCH

Infrarot-Detektoren

1973

VALVO-HANDBUCH

Infrarot-Detektoren

1973

Dieses VALVO-Handbuch ist vor allem für den Konstrukteur und Geräteentwickler bestimmt. Es gibt keine Auskunft über die Liefermöglichkeiten.
Bestellungen oder Anfragen sind zu richten an die

VALVO GmbH, Hamburg

2 Hamburg 1, Burchardstraße 19
Telefon (04 11) 32 96-1, Telex 2 161 891 vav d

November 1972

Druck: Photocopie GmbH, 2 Hamburg 1

Inhalt

		Seite
Typenübersicht		6
Erläuterungen und Betriebshinweise zu den Daten von Infrarot-Detektoren		9
Infrarot-Detektoren nach Kunden-Spezifikationen		13
IR-Detektoren (InSb)	ORP 10 (7632)	21
	ORP 13	25
	RPY 23	29
	RPY 31	31
	RPY 35	35
	RPY 36	39
	RPY 51	51
	RPY 52	55
	RPY 56	59
	RPY 77	71
	RPY 78	71
	RPY 79	77
	RPY 80	77
IR-Detektoren (Ge:Cu)	RPY 37	43
	RPY 40	47
IR-Detektoren (PbS)	RPY 57	63
	RPY 75/RPY 75 A	67
	RPY 76/RPY 76 A	69
	61 SV (7634)	83
	62 SV	89
Fassung für IR-Detektoren (PbS)	L 789/CS	95

Typenübersicht

Typ	Empfindlichkeits-Bereich	Maximum	Betriebs-temperatur	Kühlung
IR-Detektoren (InSb)				
ORP 10 (7632)	sichtbar...7,5 µm	6,0...6,3 µm	295 K	Montage auf Wärmeableitung möglich
ORP 13	sichtbar...5,6 µm	5,3 µm	77 K	Flüssig-Stickstoff
RPY 23	0,1...8 mm	1 mm	1,5 K	Doppel-Dewar für flüss. Helium und Stickstoff
RPY 31	sichtbar...5,6 µm	5,3 µm	77 K	Flüssig-Stickstoff
RPY 35	sichtbar...5,6 µm	5,3 µm	77 K	Flüssig-Stickstoff oder Joule-Thomson-Kühler
RPY 36	sichtbar...5,6 µm	5,3 µm	77 K	Flüssig-Stickstoff
RPY 51	sichtbar...5,6 µm	5,3 µm	77 K	Flüssig-Stickstoff oder Joule-Thomson-Kühler
RPY 52	sichtbar...5,6 µm	5,3 µm	77 K	Flüssig-Stickstoff oder Joule-Thomson-Kühler
RPY 56	sichtbar...5,6 µm	5,3 µm	77 K	Flüssig-Stickstoff oder Joule-Thomson-Kühler
RPY 77	sichtbar...7,5 µm	5,0...6,5 µm	295 K	ungekühlt
RPY 78	sichtbar...7,0 µm			
RPY 79	sichtbar...7,5 µm	5,0...6,5 µm	295 K	ungekühlt
RPY 80	sichtbar...7,0 µm			
IR-Detektoren (Ge:Cu)				
RPY 37	2...25 µm	15 µm	4,2 K	Stahlkryostat für flüss. Helium und Stickstoff
RPY 40	2...25 µm	15 µm	4,2 K	Stahlkryostat für flüss. Helium und Stickstoff
IR-Detektoren (PbS)				
RPY 57	sichtbar...3,5 µm	2,0...2,3 µm	295 K	ungekühlt
RPY 75	sichtbar...2,8 µm	1,5...2,1 µm	295 K	ungekühlt
RPY 75 A	1,5...2,8 µm			
RPY 76	sichtbar...2,8 µm	1,5...2,1 µm	295 K	ungekühlt
RPY 76 A	1,5...2,8 µm			
61 SV (7634)	sichtbar...3,5 µm	2,2 µm	295 K	ungekühlt } auch kühlbare Version lieferbar
62 SV	sichtbar...3,5 µm	2,5 µm	295 K	ungekühlt }

Fläche	Widerstand	Zeitkonstante	D^* (λ_{max}, 800, 1) ($cm \cdot Hz^{1/2} \cdot W^{-1}$)	Seite
6,0 mm x 0,5 mm	30...120 Ω	≈ 0,1 µs	min. $8{,}5 \cdot 10^{7}$ typ. $2{,}0 \cdot 10^{8}$	21
6,0 mm x 0,5 mm	20...60 kΩ	≈ 5 µs	typ. $5{,}5 \cdot 10^{10}$	25
5,0 mm x 5,0 mm	≈ 4 kΩ	≈ 0,5 µs	typ. $1{,}0 \cdot 10^{11}$	29
4,0 mm x 4,0 mm	1...5 kΩ	≈ 5 µs	min. $3{,}6 \cdot 10^{10}$ typ. $4{,}0 \cdot 10^{10}$	31
4,0 mm x 4,0 mm	1...5 kΩ	≈ 5 µs	min. $3{,}6 \cdot 10^{10}$ typ. $4{,}0 \cdot 10^{10}$	35
6,0 mm x 0,5 mm	8...20 kΩ	< 2 µs	min. $1{,}3 \cdot 10^{10}$ typ. $2{,}0 \cdot 10^{10}$	39
0,5 mm x 0,5 mm	1,2...3,5 kΩ	< 4 µs	typ. $9{,}0 \cdot 10^{10}$	51
0,5 mm x 0,5 mm	1,2...3,5 kΩ	< 4 µs	typ. $5{,}0 \cdot 10^{10}$	55
Innen-Ø 5 mm Außen-Ø 8 mm	130...350 Ω	4...8 µs	min. $4{,}0 \cdot 10^{9}$	59
2,0 mm x 2,0 mm	500...1500 Ω	≦ 0,1 µs	typ. $1{,}5 \cdot 10^{8}$	71
1,0 mm x 1,0 mm	100...300 Ω	≦ 0,1 µs	typ. $1{,}5 \cdot 10^{8}$	77
6,0 mm x 1,0 mm	15...240 kΩ	< 1 µs	min. $1{,}0 \cdot 10^{10}$	43
4,0 mm x 4,0 mm	2,5...40 kΩ	< 1 µs	min. $1{,}0 \cdot 10^{10}$	47
Innen-Ø 5 mm Außen-Ø 8 mm	200...800 kΩ	≈ 200 µs	typ. $5{,}0 \cdot 10^{10}$	63
1,0 mm x 1,0 mm	200...1000 kΩ	250(≦400) µs	typ. $2 \cdot 10^{10}$	67
1,0 mm x 1,0 mm	200...1000 kΩ	250(≦400) µs	typ. $2 \cdot 10^{10}$	69
6,0 mm x 6,0 mm	1...4 MΩ	≈ 75 µs	typ. $4{,}0 \cdot 10^{10}$	83
6,0 mm x 6,0 mm	1...4 MΩ	≈ 175 µs	typ. $6{,}0 \cdot 10^{10}$	89

ERLÄUTERUNGEN UND BETRIEBSHINWEISE ZU DEN DATEN VON INFRAROT-DETEKTOREN

Allgemeines

1. Empfindlichkeit von Infrarot-Detektoren

Die Empfindlichkeit von Infrarot-Detektoren wird angegeben als der an einem Arbeitswiderstand gemessene Effektivwert der Ausgangsspannung U_2 bezogen auf die einfallende Strahlungsleistung einer monochromatischen Strahlungsquelle und/oder eines Schwarzen Strahlers. Die Strahlung ist mit 800 Hz rechteckförmig moduliert und als Bezugsgröße gilt der Spitze-Spitze-Wert der Strahlungsleistung.
Eine Grenze der Empfindlichkeit kann durch das Signal/Rausch-Verhältnis U_2/U_r (Effektivwerte der Signal- und Rauschspannungen am Arbeitswiderstand) bei gegebener Strahlungsleistung angegeben werden.

2. Detektivität D^*

Die Größe D^* dient zur Qualitätskennzeichnung von Infrarot-Detektoren und ermöglicht einen Vergleich von Detektoren unterschiedlichen Materials (vgl. Fachliteratur). Sie ist durch folgende Beziehung definiert:

$$D^* = \frac{U_2/U_r \sqrt{A \cdot B}}{P_1},$$

mit U_2/U_r Signal/Rausch-Verhältnis

A strahlungsempfindliche Fläche

B Bandbreite des Meßverstärkers

P_1 auf die strahlungsempfindliche Fläche fallende Strahlungsleistung (Effektivwert in W)

3. NEP

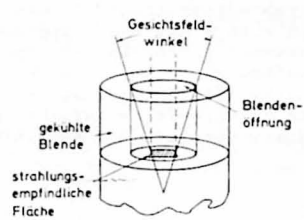
Die äquivalente Rauschleistung NEP (noise equivalent power) ist definiert durch den Effektivwert des auf den Detektor fallenden sinusförmig modulierten Strahlungsflusses, der am Ausgang des Detektors eine der Rauschspannung des Detektors äquivalente Signalspannung erzeugen würde.

$$NEP = P_1 \cdot A \cdot \frac{U_r}{U_s}$$

Die Angaben in Klammern hinter den Größen D^* und NEP, z.B. D^* (6,0, 800, 1) bzw. D^* (500, 800, 1) kennzeichnen die Meßbedingungen, d.h. einfallende monochromatische von 6,0 µm Wellenlänge bzw. Schwarzer Strahler mit Farbtemperatur von 500 °K, Impulsfolgefrequenz der modulierten Strahlung 800 Hz, elektronische Bandbreite 1 Hz.

4. Gesichtsfeldwinkel (FOV)

Die Detektivität D^* bei durch Hintergrundstrahlung begrenzten Detektoren (blip) ist abhängig vom Gesichtsfeldwinkel. Durch Anordnung einer gekühlten Blende kann die Detektivität eines Detektors erhöht werden. Hinweise auf den Gesichtsfeldwinkel und gegebenenfalls eingebaute, gekühlte Blenden finden sich in den Datenblättern.



IR-Detektoren (InSb)

1. Meßbedingungen

Für die in den Datenblättern von Indiumantimonid-Fotowiderständen angegebenen Werte gelten, soweit nicht anders angegeben, die folgenden Meßbedingungen.
Der Detektor wird entsprechend der für ihn vorgesehenen Kühlung vorbereitet, d.h., ungekühlte Detektoren werden auf einer Wärmeableitung montiert, die das Detektorelement auf einer Temperatur von 295 K hält, Detektoren mit Dewargefäß werden mit flüssigem Stickstoff gefüllt.
Die Detektorvorspannung wird für denjenigen Strom eingestellt, der in den Datenblättern in Verbindung mit dem Signal/Rausch-Verhältnis genannt ist.
Das strahlungsempfindliche Element des Detektors wird von einem Schwarzen Strahler mit einer Bestrahlungsstärke von 4,5 $\mu W/cm^2$ beaufschlagt.
Die Messungen am Detektorausgang werden mit einem auf 800 Hz abgestimmten Verstärker mit einer Bandbreite von 50 Hz vorgenommen und gelten bei offener Schaltung, d.h. die Einflüsse der Impedanzen von Speisespannungsquelle und Verstärkereingang sind korrigiert. Die in den Datenblättern angegebenen Werte bei der Wellenlänge maximaler Empfindlichkeit sind aus den gemessenen Werten bei Betrieb mit Schwarzem Strahler errechnet mit der Voraussetzung, daß der Detektor seiner mittleren spektralen Empfindlichkeitsverteilung entspricht.

2. Einfluß des Detektorstromes

Sowohl die Signalspannung U_S als auch die Rauschspannung U_r am Ausgang des Detektors ändern sich mit dem Strom, der durch den Detektor fließt. Bei hohen Strömen nimmt die Rauschspannung schneller zu als die Signalspannung, so daß das optimale Signal/Rausch-Verhältnis mit einem bestimmten Strom durch den Detektor verknüpft ist.

3. Einfluß der Temperatur bei ungekühlten Detektoren

Wie bei allen Halbleitern hängt auch das Verhalten von Infrarot-Detektoren in starkem Maße von der Temperatur des Bauelements ab. Diese wird hauptsächlich von der Umgebungstemperatur und der Eigenerwärmung infolge des Detektorstromes beeinflußt. Um Temperaturschwankungen klein zu halten, ist das strahlungsempfindliche Element im allgemeinen auf einem metallischen Substrat montiert und kann in einfacher Weise auf eine größere Wärmeableitung geschraubt werden.
Gekühlt zeigt InSb verbesserte Eigenschaften und besitzt einen größeren Widerstand. Diese Detektoren können auch bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt eingesetzt werden (bis max. -50 °C), jedoch müssen dann Vorkehrungen getroffen werden, um Kondensation und Eisbildung auf der strahlungsempfindlichen Fläche zu vermeiden.

4. Behandlungshinweise

4.1 für ungekühlte Detektoren
Die strahlungsempfindliche Fläche ist ungeschützt und darf nicht berührt werden. Sie ist widerstandsfähig gegenüber der normalen Atmosphäre, darf aber keinen hochkonzentrierten Dämpfen organischer Lösungsmittel ausgesetzt werden.
Beim Aufbau auf einer Wärmeableitung sind Zug- und Druckbeanspruchungen zu vermeiden. Es wird empfohlen, beim Aufbau auf einer Wärmeableitung eine dafür geeignete Silikon-Paste zwischen den sich berührenden Flächen zu verwenden, um den Wärmewiderstand der Verbindungsstelle zu verringern.

4.2 für gekühlte Detektoren
Das Detektorelement darf nicht auf Raumtemperatur gebracht werden, solange eine Vorspannung anliegt.
Das Dewargefäß muß stets vollkommen trocken sein, bevor flüssiger Stickstoff eingefüllt wird. Bei hoher relativer Feuchte kann Wasserdampf auf dem Dewargefäß kondensieren. Tritt dieser Fall auf, kann bis zum Verbrauch der Füllung weitergearbeitet werden.
Das Beschlagen und Vereisen des Dewargefäßes kann durch Spülen mit trockener Luft oder trockenem Stickstoff vermiden werden.
Werden die Detektoren mit Dewargefäß durch einen Miniatur-Joule-Thomson-Kühler gekühlt, so ist sauberes und trockenes Gas zu verwenden (entsprechende Hinweise des Kühler-Herstellers sind zu beachten). Bei Betrieb mit Luft (79 K) werden die in den Datenblättern für Stickstoff (77 K) angegebenen Werte nicht ganz erreicht.

IR-Detektoren (Ge:Cu)

Die Standardausführungen dieser kupferdotierten Germanium-Infrarot-Detektoren arbeiten in einem Stickstoff/Helium-Doppeldewar bei 4,2 K. Die spektrale Empfindlichkeit liegt im Bereich von 2...25 µm.

1. Zeitkonstante

Die Zeitkonstante des Detektorelements selbst ist vergleichsweise klein, jedoch wird in praktischen Anwendungen die Zeitkonstante durch das RC-Glied, gebildet aus der Kapazität des Detektors, der Zuleitungskapazität und dem Arbeitswiderstand, bestimmt. Es ist deshalb wichtig, Zuleitungskapazitäten so klein wie möglich zu halten.

2. Rauschspannung

Die in den Daten angegebene Rauschspannung gilt bei f = 1 kHz und bei einer Bandbreite von 1 Hz. Bei niedrigeren Frequenzen, besonders im Bereich um 500 Hz tritt verstärkt Rauschen auf und nimmt mit fallender Frequenz weiter zu. Oberhalb 1 kHz ergibt sich ein weißes Rauschspektrum.

IR-Detektoren (PbS)

Als Meßbedingungen gelten sinngemäß die Angaben wie bei InSb-Detektoren.

1. Linearität

Bei IR-Detektoren mit strahlungsempfindlichem Element aus PbS wächst der Strom bei vorgegebener Bestrahlungsstärke innerhalb des Arbeitsbereiches nahezu linear mit der angelegten Spannung, d.h., für den Detektor gilt das Ohmsche Gesetz.
Bei schwacher Bestrahlung wächst der Strom proportional der Bestrahlungsstärke, bei sehr starker Bestrahlung proportional der Quadratwurzel aus der Bestrahlungsstärke.

2. Empfindlichkeit

2.1 Einfluß der Umgebungstemperatur
Die Empfindlichkeit ändert sich mit der Umgebungstemperatur ϑ_U. Bei einem Schwarzen Strahler mit einer Farbtemperatur von 473 K gilt für Umgebungstem-

peraturen zwischen -10 °C und +50 °C

$$s(\vartheta_U) = s_{\vartheta_U=20°C} \cdot (1{,}4 - 0{,}4\,\frac{\vartheta_U}{20}),$$

d.h., die Empfindlichkeit ändert sich um -2 % des Wertes bei 20 °C bei 1 °C Temperaturerhöhung.

2.2 Einfluß der Impulsfolgefrequenz der modulierten Strahlung
Wegen der Zeitkonstanten des Detektors ändert sich die Empfindlichkeit mit der Impulsfolgefrequenz der Bestrahlung entsprechend der Gleichung

$$s(f) = s_{f=0} \cdot \frac{1}{\sqrt{1+(2\pi f \tau)^2}}$$

Die Zeitkonstante τ ist die Zeit, in der die Spannung am Arbeitswiderstand nach Abblenden der Strahlungsquelle auf 1/e des Maximalwertes absinkt.

Die in den folgenden Datenblättern aufgeführten Infrarot-Detektoren sind Standardausführungen, die von uns serienmäßig gefertigt werden.
Darüberhinaus fertigen wir Sonderausführungen auf Kundenwunsch innerhalb des durch folgende Angaben abgesteckten Rahmens.

IR-Detektoren (InSb)

1. Detektoren zum Betrieb bei Raumtemperatur (295 K)

Abmessungen des Einzelelementes bis 10x10 mm^2

D^* (6,0, 800, 1) bis $1{,}5 \cdot 10^8$ $cm \cdot Hz^{1/2} \cdot W^{-1}$

Empfindlichkeit bis 5 $\mu V/\mu W$

2. Detektoren mit Dewargefäß zur Kühlung durch flüssigen Stickstoff

2.1 Einzelelemente

Dewargefäße aus Glas, Glas-Metall, Metall

Vorratsdewargedäße oder Miniaturausführungen zur Kühlung durch Kühler nach dem Joule-Thomson-Prinzip oder durch Liquid-Transfer-Systeme

Fenster aus Saphir, Silizium, Germanium, Irtran

eingebaute, gekühlte Blende und/oder Filter

verschiedene Gesichtsfeldwinkel (FOV)

quadratische, rechteckige und kreisringförmige Elemente

Abmessungen des Einzelelementes zwischen 0,1x0,1 mm^2 und 8x8 mm^2

D^* (5,3, 800, 1) bis $> 10^{11}$ $cm \cdot Hz^{1/2} \cdot W^{-1}$

2.2 Reihenelemente (arrays)

Abmessungen des Einzelelements zwischen 0,1x0,1 mm^2 und 4x4 mm^2

Anzahl der Einzelelemente auf einem Träger bis zu 100

zweidimensionale Anordnung der Elemente

Anordnung auf Trägern mit gekrümmter Oberfläche

hohe Gleichförmigkeit der Kennwerte innerhalb der Einzelelemente einer Reihe

IR-Detektoren (Ge:Cu)

Standardkryostat (RPY 37/40) mit Abmessungen des Detektorelements zwischen 0,25x0,25 mm^2 und 5x5 mm^2

modifizierte Version des Standardkryostaten für Elementabmessungen bis 10x10 mm^2

Fenster aus Silizium und Germanium, vergütet

eingebaute, gekühlte Blende und/oder Filter

verschiedene Gesichtsfeldwinkel (FOV)

Reihenelemente mit bis zu 20 Einzelelementen

Infrarot-Detektoren

nach Kunden-Spezifikationen

IR-Detektoren $(Hg_{(1-x)}Cd_x\ Te)$

VALVO IR-Detektoren $(Hg_{(1-x)}Cd_x\ Te)$ sind fotoelektrische Detektoren, deren Funktion das Prinzip der Intrinsic-Fotoleitung zugrunde liegt. Sie arbeiten im PC-Mode bei Kühlung durch flüssigen Stickstoff (77 K), das Maximum der spektralen Empfindlichkeit liegt zwischen 9,5 und 15 µm.

Z.Z. können wir als Standardausführungen Detektoren mit folgenden Abmessungen des strahlungsempfindlichen Elementes liefern:

0,08 x 0,08 mm^2, 0,23 x 0,23 mm^2, 0,62 x 0,62 mm^2

Diese Detektorelemente werden in verschiedene Dewargefäße eingebaut, so daß insgesamt sechs Typen zur Verfügung stehen:

Spezifikation Nr.	Elementabmessungen	Dewar	Kühlung
RS 70.1605	0,08 x 0,08 mm^2	GC 13 A	Vorratsdewar > 2 h
RS 70.1606	0,08 x 0,08 mm^2	R 33	Joule-Thomson-Verflüssiger
RS 70.1607	0,23 x 0,23 mm^2	GC 13 A	Vorratsdewar > 2 h
RS 70.1608	0,23 x 0,23 mm^2	R 33	Joule-Thomson-Verflüssiger
RS 70.1609	0,23 x 0,23 mm^2	R 55	Leidenfrost-Transfer
RS 70.1610	0,62 x 0,62 mm^2	R 60	Vorratsdewar > 5 h

Wie eingangs erwähnt, liegt das Maximum der spektralen Empfindlichkeit zwischen 9,5 und 15 µm. Durch Selektion sind wir in der Lage, Detektoren mit dem Maximum bei z.B. 10,6 µm bzw. 14 µm zu liefern. Allerdings können wir eine Nachlieferverpflichtung für diese selektierten Ausführungen nicht übernehmen.

Datenblätter stehen auf Anfrage zur Verfügung.

IR-Detektoren $Hg_{(1-x)}Cd_x\ Te$ mit eingebautem thermoelektrischen Kühler

VALVO IR-Detektoren $(Hg_{(1-x)}Cd_x\ Te)$ mit eingebautem thermoelektrischen Kühler für den Bereich bis 5,5 µm

Mit den IR-Detektoren nach Spezifikation RS 72.1621 und RS 72.1623 stehen von VALVO zwei weitere IR-Detektoren mit strahlungsempfindlichem Element aus Cadmium-Quecksilber-Tellurid $(Hg_{(1-x)}Cd_x\ Te)$ zur Verfügung. Im hermetisch verschlossenen MO-16 Gehäuse ist das Detektorelement direkt auf einem thermoelektrischen Kühler angebracht.

Ein ebenfalls eingebauter NTC-Widerstand schafft die Möglichkeit der Kontrolle oder der Regelung der Temperatur des Detektorelements bzw. der Verstärkung des nachfolgenden Verstärkers. Der Strahlungseinfall erfolgt frontal durch ein Saphirfenster.

Diese Detektoren bieten ohne Verwendung flüssigen Stickstoffs bzw. von Joule-Thomson-Kühlern ein typisches D^* $(\lambda, 5\ kHz, 1)$ von $1{,}4 \cdot 10^{10}$ $cm \cdot Hz^{1/2} \cdot W^{-1}$.

Das Maximum der spektralen Empfindlichkeit liegt zwischen 4,2 und 5,5 µm.

Spezifikation Nr.	strahlungsempfindliche Fläche
RS 72.1621	0,23 x 0,23 mm^2
RS 72.1623	0,075 x 0,075 mm^2

IR-Detektoren (TGS)

1. Funktionsweise

Ferro-elektrische Materialien wie Triglyzinsulfat zeigen spontane elektrische Polarisation unterhalb ihrer Curie-Temperatur; wird die Temperatur des Materials geändert, ändert sich der Grad der Polarisation. Dieser pyroelektrische Effekt kann nachgewiesen werden, wenn man die einander gegenüberliegenden Oberflächen einer dünnen Scheibe aus TGS mit aufgedampften Metallelektroden versieht und den auf diese Weise entstandenen Kondensator erwärmt. Solange sich die Temperatur des TGS-Plättchens ändert, werden dann in den aufgedampften Elektroden Ladungen induziert, die je nach Abschluß als Spannung oder als Strom in einer Verstärkeranordnung ausgenutzt werden können.

2. Aufbau, Eigenschaften

VALVO IR-Detektoren mit strahlungsempfindlichem Element aus TGS bestehen aus einem TGS-Kristall und einem Vorverstärker, die gemeinsam in einem hermetisch verschlossenen Gehäuse untergebracht sind. Der Strahlungseinfall erfolgt über ein IR-durchlässiges Fenster.

Der TGS-Kristall ist so montiert, daß sich ein hoher Wärmewiderstand zwischen Kristall und Umgebung ergibt. Auf diese Weise entsteht ein Bolometer mit großer thermischer Zeitkonstante. Die Eigenschaften dieses IR-Detektors lassen sich aus den folgenden Überlegungen ableiten.

Der thermische Kreis, gebildet aus dem TGS-Kristall und dem Wärmewiderstand zur Umgebung, kann durch einen analogen elektrischen Kreis ersetzt werden, der aus einer Kapazität und einem parallel geschalteten, sehr großen Widerstand besteht. Würde man diesen Kreis mit einem konstanten Strom ($\hat{=}$ der einfallenden Strahlung) speisen, so kann die am Kondensator auftretende Spannung als Maß für die Temperaturdifferenz $\Delta\vartheta$ zwischen dem TGS-Element und seiner Umgebung betrachtet werden.

Erreicht die Frequenz der über einen Chopper einfallenden IR-Strahlung Werte, die größer als der Kehrwert der Zeitkonstanten dieses Schaltkreises sind, wird der thermische Scheinwiderstand fast ausschließlich durch die thermische Kapazität C_{th} dargestellt. Aus dem elektrischen Ersatzschaltbild kann abgeleitet werden, daß die Temperatur-Differenz $\Delta\vartheta$ ($\hat{=}$ Spannung), die durch eine sinusförmige einfallende thermische Strahlung W ($\hat{=}$ Strom) hervorgerufen wird, der Frequenz umgekehrt proportional ist.

Elektrischer Kreis:

$$\text{Spannungsdifferenz} = \frac{\text{Strom}}{2\pi f \cdot \text{äquival. el. Kapazität}}$$

Thermischer Kreis:

$$\Delta\vartheta = \frac{W}{2\pi f \cdot C_{th}}$$

wobei f die Modulationsfrequenz ist.

Die elektrische Ladung Q auf den Detektorelektroden ist dem einfallenden IR-Signal proportional:

$$Q = p \cdot \Delta\vartheta$$

wobei p eine Konstante ist.

Darausfolgend ist die Spannung an den Elektroden der IR-Strahlung proportional:

$$U = \frac{Q}{C} = \frac{p \cdot \Delta\vartheta}{C}$$

wobei C die elektrische Kapazität des Detektors ist.

Dementsprechend ist die Spannung der Frequenz der einfallenden Strahlung umgekehrt proportional:

$$U = \frac{p \cdot \Delta\vartheta}{C} = \frac{p \cdot W}{2\pi f \cdot C_{th} \cdot C}$$

Der elektrische Scheinwiderstand des Detektors wird vorwiegend durch die Kapazität bestimmt. Bei geringer Ladung einer solchen kapazitiven Quelle ist der verfügbare Strom dieser Quelle der Frequenz direkt proportional:

$$I = 2\pi f \cdot U \cdot C$$

Daraus, daß die Spannung U der Frequenz umgekehrt proportional ist, folgt, daß der verfügbare Strom der Quelle frequenzunabhängig ist:

$$I = \frac{p \cdot W}{C_{th}}$$

2.1 Rauscheigenschaften
Das kapazitive Element ist grundsätzlich rauschfrei, und die große thermische Zeitkonstante der Anordnung führt zu niedrigem thermischen Rauschen. Aus diesem Grunde begrenzt das Rauschen des nachgeschalteten Verstärkers die Eigenschaften des gesamten Detektors.

Um günstigste Rauschergebnisse zu erzielen, wird den Detektoren ein Spannungsverstärker mit extrem hohem Eingangswiderstand nachgeschaltet.

Da das Element kapazitiv ist, sinkt die Rauschspannung mit zunehmender Frequenz im gleichen Verhältnis wie die Ausgangsspannung des Detektors. Demzufolge ist bis zu der Frequenz, die als Grenzfrequenz für den Vorverstärker gilt, die äquivalente Rauschleistung NEP konstant.

2.2 Frequenz-Kompensation
Bei Anwendungen, bei denen mit konstanter Modulationsfrequenz gearbeitet wird, ist die Frequenzabhängigkeit der Ausgangsspannung ohne Bedeutung.

Für Breitband-Anwendungen läßt sich durch einen Kompensationsverstärker eine Linearisierung der Ausgangsspannung durchführen.

2.3 Temperaturverhalten
Bei Temperaturen oberhalb des Curie-Punktes (49 °C) sind die pyroelektrischen Eigenschaften des Materials nicht mehr gegeben. Ein Überschreiten dieser Temperatur führt jedoch nicht zur Zerstörung des Detektorelementes. Es ist aber notwendig, nach Wiederherstellung der normalen Betriebstemperatur eine Rückpolung vorzunehmen. Ausführliche Hinweise für die Rückpolung sind jedem Detektor beigefügt.

3. Typenprogramm

Z.Z. stehen aus dem VALVO-Programm folgende Typen zur Verfügung:

IR-Detektor (TGS) nach Spezifikation	Abmessungen des Detektorelementes (mm)
RS 70.1803	0,7 ⌀
RS 70.1804	2,0 ⌀
RS 70.1805	3 x 1
RS 70.1806	6 x 2,5

Alle diese Detektoren sind in einem Ganzmetall-Gehäuse zusammen mit dem Vorverstärker untergebracht. Die Standardausführung ist mit einem Fenster aus KBr für den Betrieb im Bereich zwischen 2 µm und 35 µm ausgerüstet. Die kurzwellige Grenze ist durch die Absorptionseigenschaften von Triglyzinsulfat gegeben; die langwellige Grenze wird durch das Fenstermaterial bestimmt.

Außer den Standardtypen mit KBr-Fenster können auf Kundenwunsch Detektoren mit bis zu 4 mm Durchmesser oder 9 x 4 mm² Kantenlänge hergestellt werden. Außer dem Standardfenster können Fenster aus

Caesiumjodid
Silizium
Quarz
KRS-5
Polythene
T.P.X

eingebaut werden.

Datenblätter stehen auf Anfrage zur Verfügung.

Bestell-Unterlagen

Bei Anfragen betreffend Infrarot-Detektoren nach Kundenspezifikationen bitten wir Sie, möglichst folgende Einzelheiten anzugeben:

Art des Detektors (Einzel- oder Reihenelement mit n Einzelementen)
Material des Detektorelements
Betriebstemperatur
Abmessungen des strahlungsempfindlichen Elements
Abstand zwischen den Elementen einer Reihe
Ausführungsform des Gehäuses
Mindest-Detektivität D^* (λ_{max}, 800, 1)
Mindest-Detektivität D^* (500, 800, 1)
Maximale Zeitkonstante
Mindest-Empfindlichkeit
Widerstand
Gesichtsfeldwinkel (FOV)
Fenstermaterial
Filtermaterial

elektronische Bandbreite
Anwendung
Umgebungsbedingungen

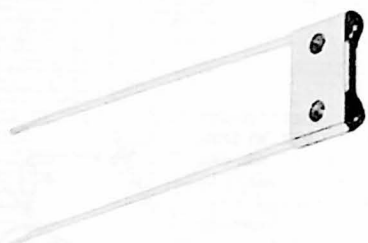
In Zusammenarbeit mit unseren Entwicklungs- und Fertigungsabteilungen erstellen wir aus diesen Angaben eine Kundenspezifikation, die Ihnen dann zusammen mit unserem Angebot übersandt wird.

Bitte beachten Sie, daß nicht alle in den Einzelbeschreibungen aufgeführten Parameter gleichzeitig in einem Detektor verwirklicht werden können.

ORP 10
7632

InSb - INFRAROT-DETEKTOR
zum Betrieb bei 295 K

InSb-Fotowiderstand auf einer Wärmeableitung aus Kupfer,
für Anwendungen im IR-Gebiet bis 7,5 µm, D^* (6,0, 800, 1) = 2.10^8 cm.$Hz^{1/2}$.W^{-1}



Strahlungsempfindliches Element:

Material	Indium-Antimonid
Abmessungen	6,0 mm x 0,5 mm
Betriebstemperatur	295 K
Bereich spektr. Empfindlichkeit	sichtbarer Bereich ... 7,5 µm
Maximum spektr. Empfindlichkeit	6,0 ... 6,3 µm
Widerstand	30 ... 120 Ω
Zeitkonstante	≈ 0,1 µs

Kenndaten: (bei 295 K, siehe auch "Erläuterungen und Betriebshinweise")

Betrieb mit monochromatischer Strahlung	
Empfindlichkeit bei 6,0 µm	1,0 ($\geq$ 0,4) µV/µW
D^* (6,0, 800, 1)	$2,0.10^8$ ($\geq 8,5.10^7$) cm.$Hz^{1/2}$.W^{-1}
NEP (6,0, 800, 1), Effektivwert	$8,6.10^{-10}$ ($\leq 2,0.10^{-9}$) W
Signal/Rausch-Verhältnis bei I = 50 mA	130 ($\geq$ 45)
Betrieb mit Schwarzem Strahler	
Empfindlichkeit bei Farbt. 500 K	0,3 µV/µW
D^* (500, 800, 1)	$6,0.10^7$ cm.$Hz^{1/2}$.W^{-1}
NEP (500, 800, 1), Effektivwert	$2,5.10^{-9}$ W

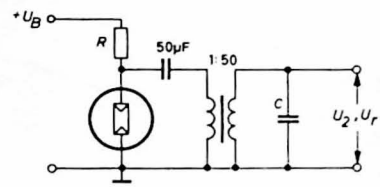
ORP 10

Grenzdaten: (absolute Werte)

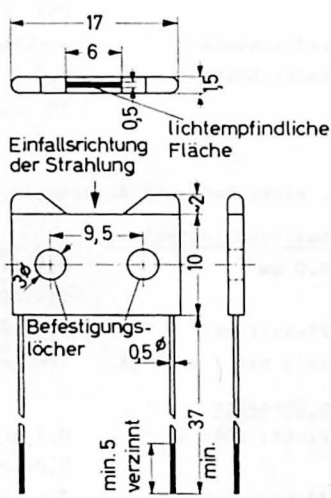
max. Strom durch den Detektor bei 295 K	I	= max. 100 mA
Umgebungstemperatur bei Betrieb	ϑ_U	= max. +70 °C
	ϑ_U	= min. -50 °C
Lagerungstemperatur	ϑ_S	= max. +70 °C
	ϑ_S	= min. -50 °C

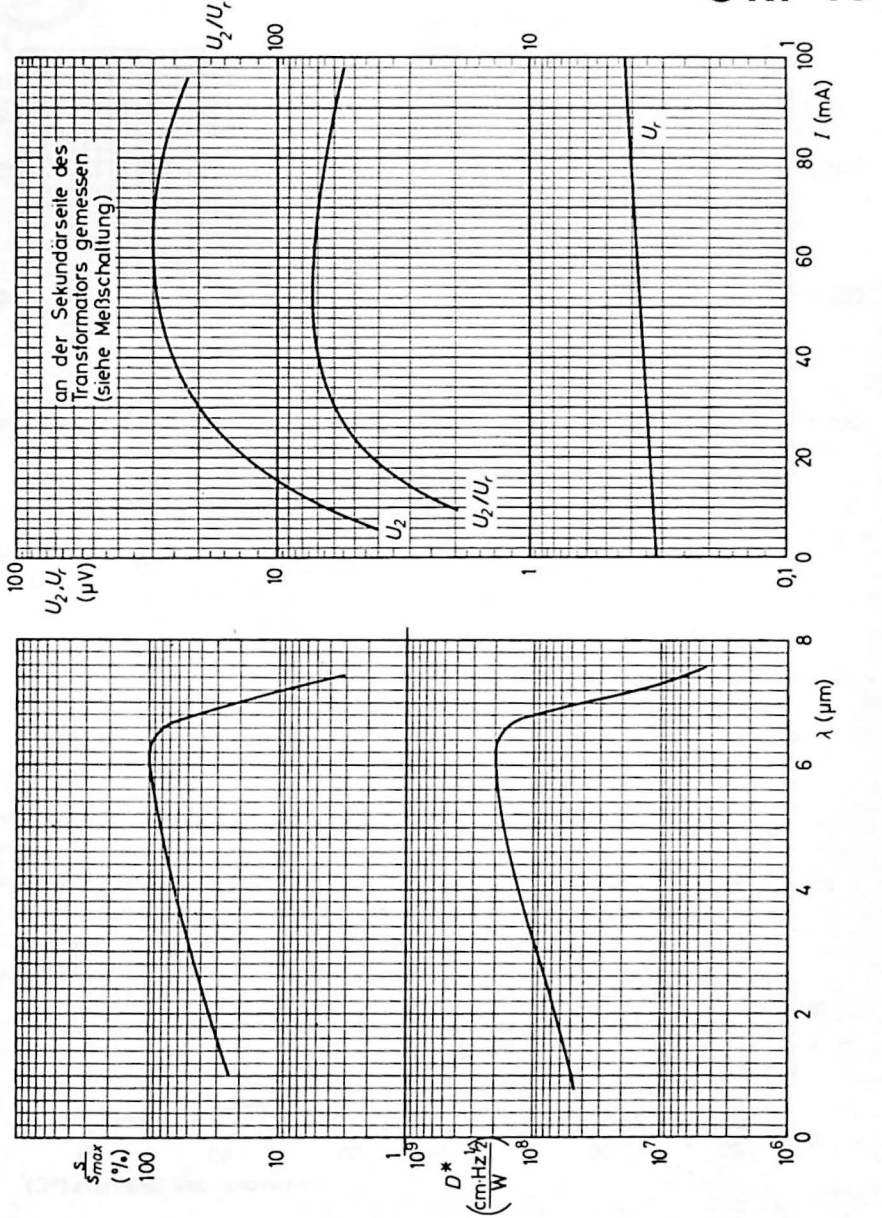
Meßschaltung:

Der Transformator soll gegen Streufelder ausreichend abgeschirmt sein. Der Widerstand R soll drahtgewickelt sein, um das Rauschen klein zu halten; er muß wesentlich größer sein als der Widerstand des ORP 10 und wird durch die Speisespannung und den durch den Fotowiderstand fließenden Gleichstrom bestimmt. Der Kondensator C soll die Sekundärwicklung des Transformators auf die Impulsfolgefrequenz abstimmen; infolge der großen Dämpfung des Kreises ist sein Wert relativ unkritisch.

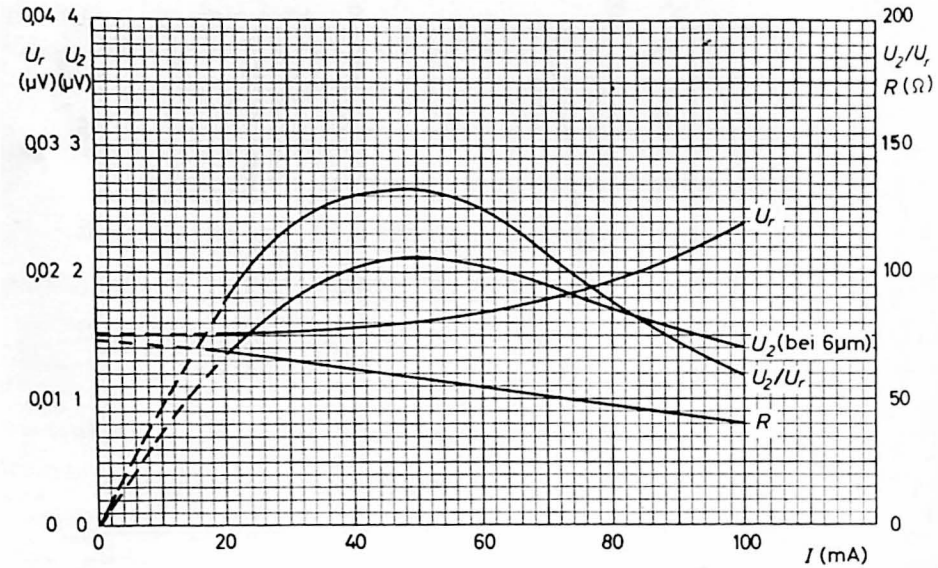


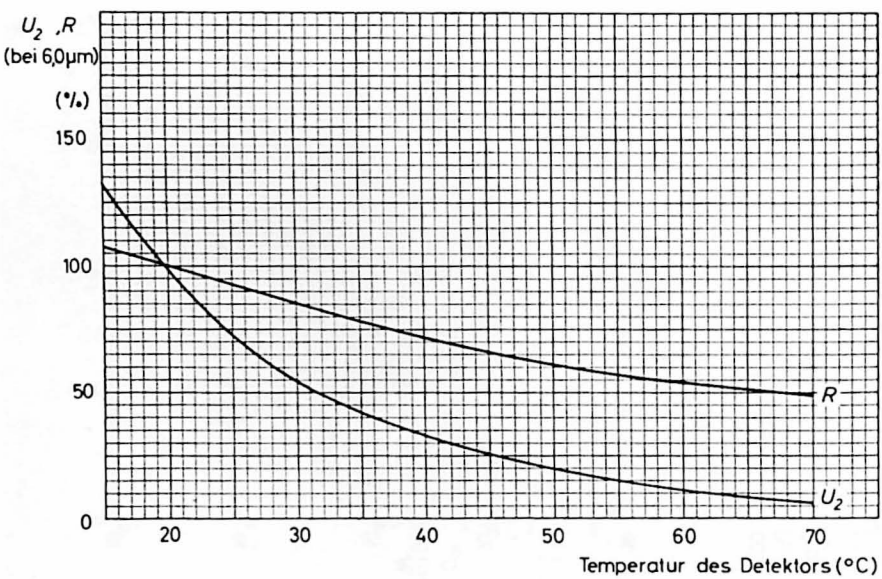
Abmessungen in mm:




an der Sekundärseite des Transformators gemessen (siehe Meßschaltung)
U_2, U_r (µV)
100
10
1
U_2
U_2/U_r
U_r
U_2/U_r
100
10
1
0,1
0
20
40
60
80
100
I (mA)
$\frac{S}{S_{max}}$ (%)
100
10
1
D^* $\left(\frac{cm \cdot Hz^{\frac{1}{2}}}{W}\right)$
10^9
10^8
10^7
10^6
0
2
4
6
8
λ (µm)

ORP 10


0,04 4
U_r U_2
(µV)(µV)
0,03 3
0,02 2
0,01 1
0 0
200
U_2/U_r
R (Ω)
150
100
50
0
0
20
40
60
80
100
I (mA)
U_r
U_2(bei 6µm)
U_2/U_r
R


U_2 ,R
(bei 6,0µm)
(%)
150
100
50
0
20
30
40
50
60
70
Temperatur des Detektors (°C)
R
U_2

ORP 13

InSb - INFRAROT-DETEKTOR

zum Betrieb bei 77 K

InSb-Fotowiderstand im Glas-Dewargefäß zur Kühlung durch flüssigen Stickstoff, für Anwendungen im IR-Gebiet bis 5,6 µm, $D^*(5{,}3,\ 800,\ 1) = 5{,}5 \cdot 10^{10}\ cm \cdot Hz^{1/2} \cdot W^{-1}$

Strahlungsempfindliches Element:

Material	Indium-Antimonid
Abmessungen	6,0 mm x 0,5 mm
Betriebstemperatur	77 K
Bereich spektr. Empfindlichkeit	sichtbarer Bereich ... 5,6 µm
Maximum spektr. Empfindlichkeit	5,3 µm
Widerstand	20 ... 60 kΩ
Zeitkonstante	≈ 5 µs

ORP 13

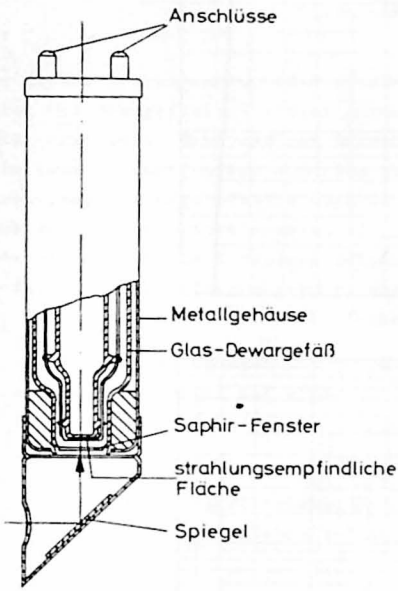
Kenndaten: (bei 77 K, siehe auch "Erläuterungen und Betriebshinweise")

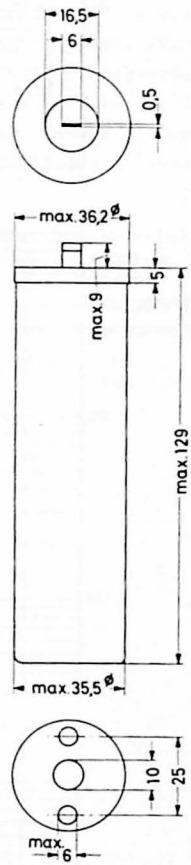
Betrieb mit monochromatischer Strahlung	
Empfindlichkeit bei 5,3 µm	35 mV/µW
D^* (5,3, 800, 1)	$5{,}5 \cdot 10^{10}$ cm·Hz$^{1/2}$·W^{-1}
NEP (5,3, 800, 1), Effektivwert	$3{,}2 \cdot 10^{-12}$ W
Betrieb mit Schwarzem Strahler	
Empfindlichkeit bei Farbt. 500 K	7 ($\geq$ 4) mV/µW
D^* (500, 800, 1)	$1{,}1 \cdot 10^{10}$ ($\geq 5 \cdot 10^{9}$) cm·Hz$^{1/2}$·W^{-1}
NEP (500, 800, 1), Effektivwert	$1{,}6 \cdot 10^{-11}$ ($\leq 3{,}5 \cdot 10^{-11}$) W
Dewargefäß	
Betriebszeit mit einer Füllung des Dewargefäßes	100 ($\geq$ 75) min
Strahlungseinfall	von unten, über Umlenkspiegel

Grenzdaten: (absolute Werte

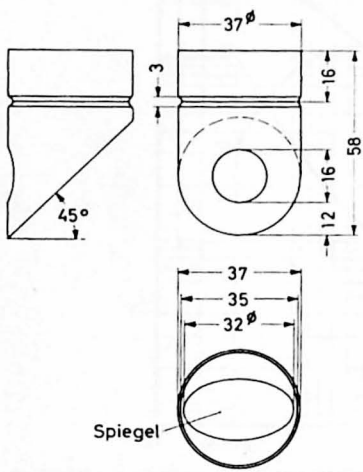
max. Strom durch den Detektor bei 77 K	I = max. 30 mA
Lagerungstemperatur	ϑ_S = max. +55 °C
	ϑ_S = min. -55 °C

Abmessungen in mm:

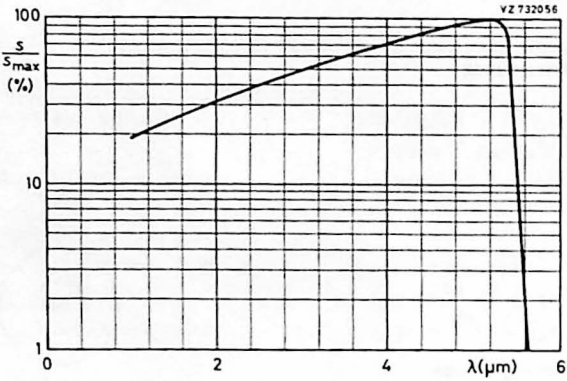


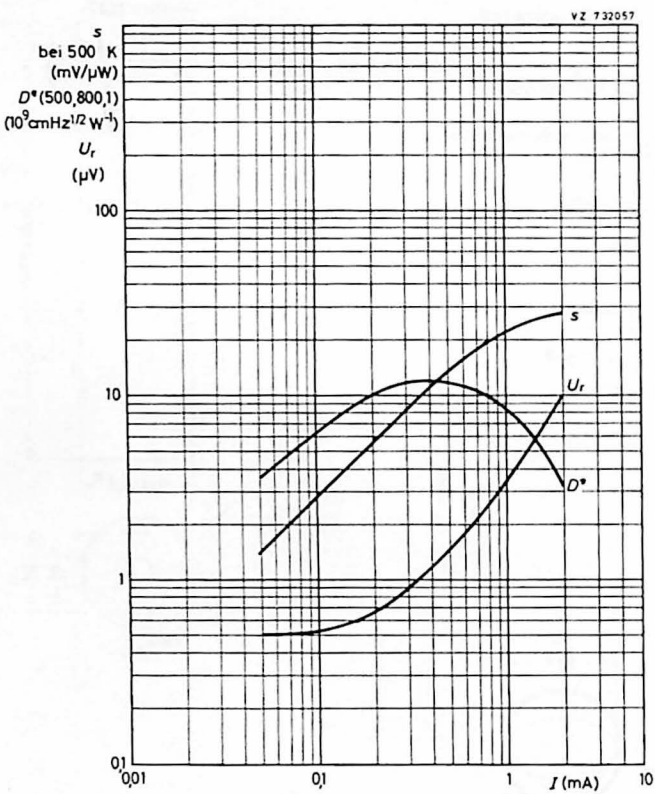


abnehmbare Kappe mit Spiegel



ORP 13


VZ 732056
100
S/Smax (%)
10
1
0
2
4
λ(μm)
6


VZ 732057
S bei 500 K (mV/μW)
D*(500,800,1) (10⁹cmHz^1/2 W⁻¹)
Ur (μV)
100
10
1
0,1
0,01
0,1
1
10
I (mA)
S
Ur
D*

InSb - INFRAROT-DETEKTOR
zum Betrieb bei 1,5 K
im Wellenlängenbereich 0,1...8 mm

In diesem Indium-Antimonid-Fotowiderstand wird der Effekt ausgenutzt, daß sich die Beweglichkeit freier Ladungsträger durch einfallende Photonenenergie vergrößert. Dazu muß der Detektor in einem starken Magnetfeld von einigen kGauss arbeiten und außerdem auf etwa 1,5 K gekühlt werden. Für die Erzielung des Magnetfeldes wird der Effekt der Supraleitung ausgenutzt. Die Kühlung des Detektorelements erfolgt mittels eines Doppeldewars für flüssigen Stickstoff und flüssiges Helium. Zusätzlich muß das innere Helium-Dewargefäß auf einige Torr abgepumpt werden, um den Siedepunkt des Heliums von 4 K auf weniger als 2 K abzusenken.

Unter diesen Bedingungen ist der Detektor im Spektralbereich zwischen 0,1 bis 8 mm empfindlich mit einem Maximum bei etwa 1 mm.

Ausführliche Daten und Betriebshinweise
stehen auf Anfrage zur Verfügung.

RPY 31

InSb - INFRAROT-DETEKTOR

zum Betrieb bei 77 K

InSb-Fotowiderstand im Glas-Dewargefäß zur Kühlung durch flüssigen Stickstoff, für Anwendungen im IR-Gebiet bis 5,6 µm, D^* (5,3, 800, 1) = 4.10^{10} $cm.Hz^{1/2}.W^{-1}$

Strahlungsempfindliches Element:

Material	Indium-Antimonid
Abmessungen	4,0 mm x 4,0 mm
Betriebstemperatur	77 K
Bereich spektr. Empfindlichkeit	sichtbarer Bereich ... 5,6 µm
Maximum spektr. Empfindlichkeit	5,3 µm
Widerstand	1 ... 5 kΩ
Zeitkonstante	≈ 5 ($\lesssim$ 10) µs

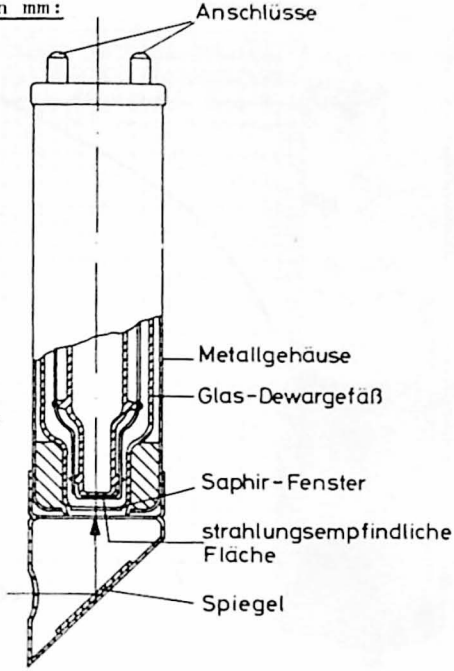
Kenndaten: (bei 77 K, siehe auch "Erläuterungen und Betriebshinweise")

Betrieb mit monochromatischer Strahlung	
Empfindlichkeit bei 5,3 µm	3,8 ($\geqq$ 2,6) mV/µW
D^* (5,3, 800, 1)	$4{,}0.10^{10}$ ($\geqq 3{,}6.10^{10}$) $cm.Hz^{1/2}.W^{-1}$
NEP (5,3, 800, 1), Effektivwert	$1{,}0.10^{-11}$ ($\leqq 1{,}1.10^{-11}$) W
Signal/Rausch-Verhältnis bei I = 2 mA	5800 ($\geqq$ 5500)
Betrieb mit Schwarzem Strahler	
Empfindlichkeit bei Farbt. 500 K	0,5 mV/µW
D^* (500, 800, 1)	$7{,}2.10^{9}$ $cm.Hz^{1/2}.W^{-1}$
NEP (500, 800, 1), Effektivwert	$5{,}5.10^{-11}$ W
Dewargefäß	
Betriebszeit mit einer Füllung des Dewargefäßes	100 ($\geqq$ 75) min
Strahlungseinfall	von unten, über Umlenkspiegel

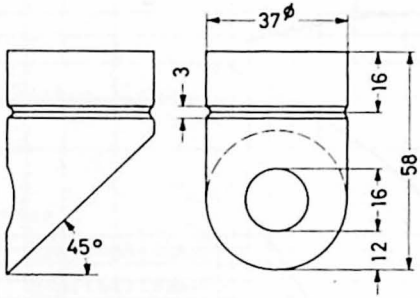
Grenzdaten: (absolute Werte)

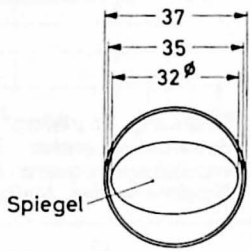
max. Strom durch den Detektor bei 77 K	I = max. 10 mA
Lagerungstemperatur	ϑ_S = max. +55 °C
	ϑ_S = min. -55 °C

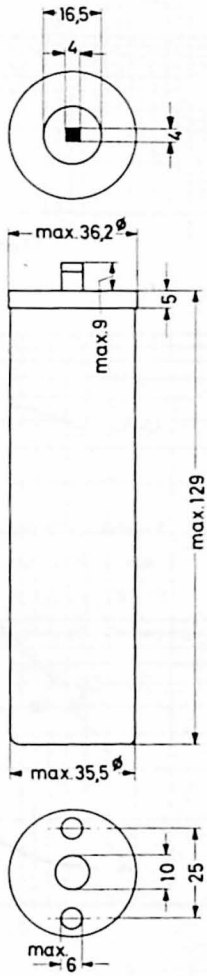
Abmessungen in mm:



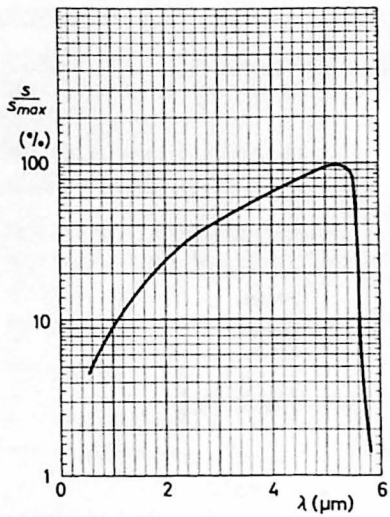
abnehmbare Kappe mit Spiegel

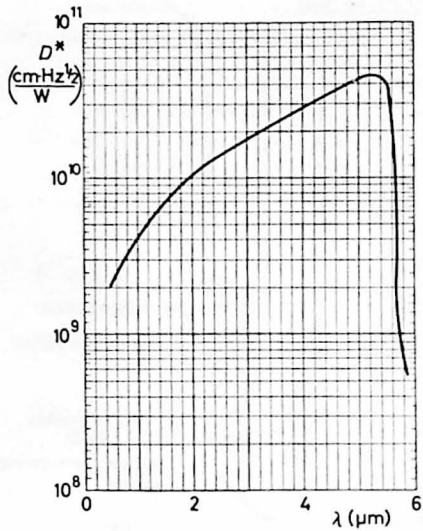


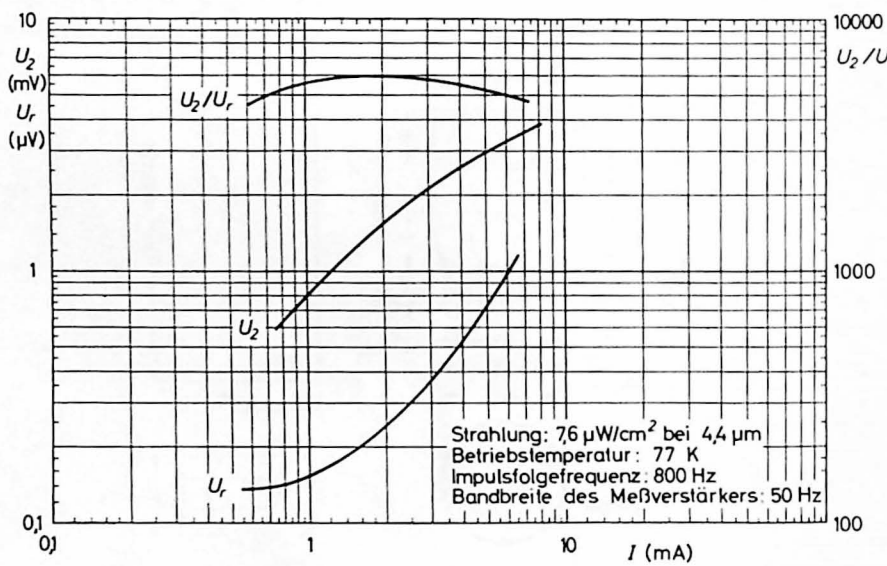




RPY 31


S/Smax
(%)
100
10
1
0
2
4
6
λ (µm)


D*
(cm·Hz^½/W)
10^11
10^10
10^9
10^8
0
2
4
6
λ (µm)


U2 (mV)
Ur (µV)
U2/Ur
10
1
0,1
10000
1000
100
U2/Ur
U2
Ur
Strahlung: 7,6 µW/cm² bei 4,4 µm
Betriebstemperatur: 77 K
Impulsfolgefrequenz: 800 Hz
Bandbreite des Meßverstärkers: 50 Hz
0,1
1
10
I (mA)

RPY 35

InSb - INFRAROT-DETEKTOR

zum Betrieb bei 77 K

InSb-Fotowiderstand im Glas-Dewargefäß zur Kühlung durch flüssigen Stickstoff oder einen Miniatur-Joule-Thomson-Kühler, für Anwendungen im IR-Gebiet bis 5,6 µm, D^* (5,3, 800, 1) = 4.10^{10} $cm.Hz^{1/2}.W^{-1}$

§Strahlungsempfindliches Element:

Material	Indium-Antimonid
Abmessungen	4,0 mm x 4,0 mm
Betriebstemperatur	77 K oder 79 K
Bereich spektr. Empfindlichkeit	sichtbarer Bereich ... 5,6 µm
Maximum spektr. Empfindlichkeit	5,3 µm
Widerstand	1 ... 5 kΩ
Zeitkonstante	≈ 5 ($\leqq$ 10) µs

RPY 35

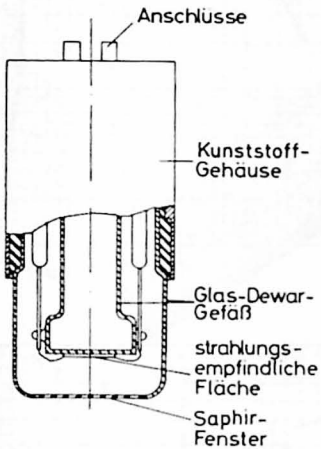
Kenndaten: (bei 77 K, siehe auch "Erläuterungen und Betriebshinweise")

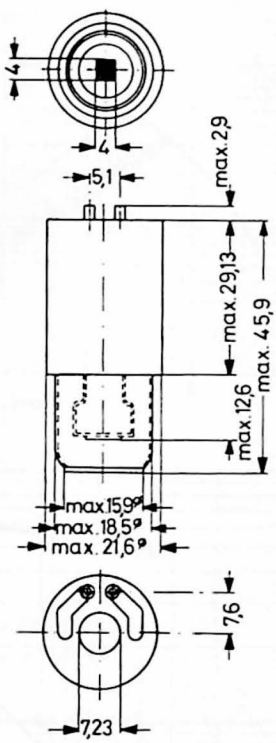
Betrieb mit monochromatischer Strahlung	
Empfindlichkeit bei 5,3 µm	3,8 ($\geqq$ 2,6) mV/µW
D^* (5,3, 800, 1)	$4{,}0.10^{10}$ ($\geqq 3{,}6.10^{10}$) $cm.Hz^{1/2}.W^{-1}$
NEP (5,3, 800, 1), Effektivwert	$1{,}0.10^{-11}$ ($\leqq 1{,}1.10^{-11}$) W
Signal/Rausch-Verhältnis bei I = 2 mA	5800 ($\geqq$ 5500)
Betrieb mit Schwarzem Strahler	
Empfindlichkeit bei Farbt. 500 K	0,5 mV/µW
D^* (500, 800, 1)	$7{,}2.10^{9}$ $cm.Hz^{1/2}.W^{-1}$
NEP (500, 800, 1), Effektivwert	$5{,}5.10^{-11}$ W
Dewargefäß	
Betriebszeit mit einer Füllung des Dewargefäßes	min. 10 min
Strahlungseinfall	von unten
Miniatur-Joule-Thomson-Kühler	
Betriebstemperatur bei Betrieb mit Stickstoff	77 K
Betriebstemperatur bei Betrieb mit Luft	79 K
Betriebsdruck	125 ... 250 kg/cm^2

Grenzdaten: (absolute Werte)

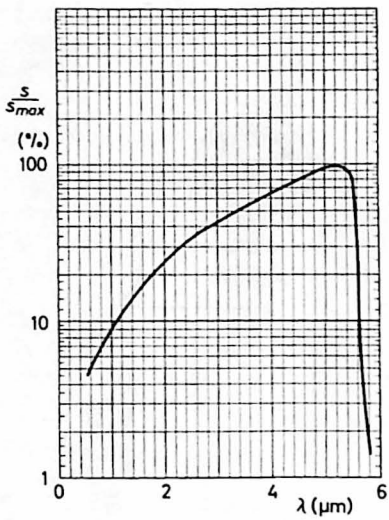
max. Strom durch den Detektor bei 77 K	I = max. 10 mA
Lagerungstemperatur	ϑ_S = max. + 55 °C
	ϑ_S = min. - 55 °C

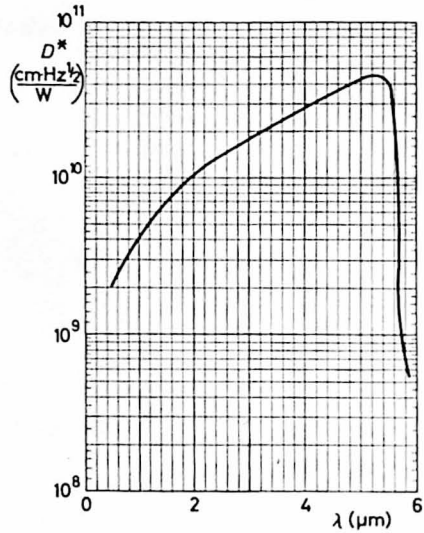
Abmessungen in mm:

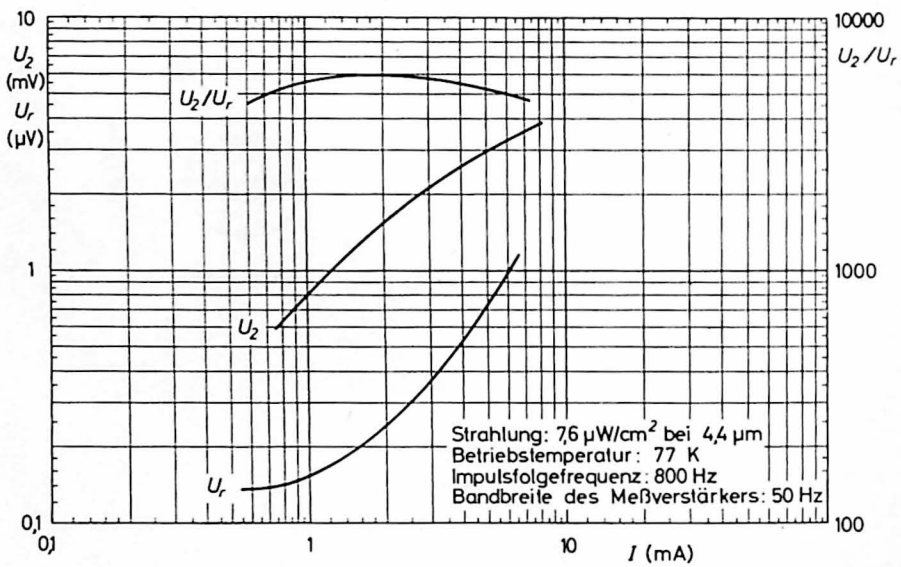




RPY 35


$\frac{S}{S_{max}}$
(%)
100
10
1
0
2
4
6
λ (μm)

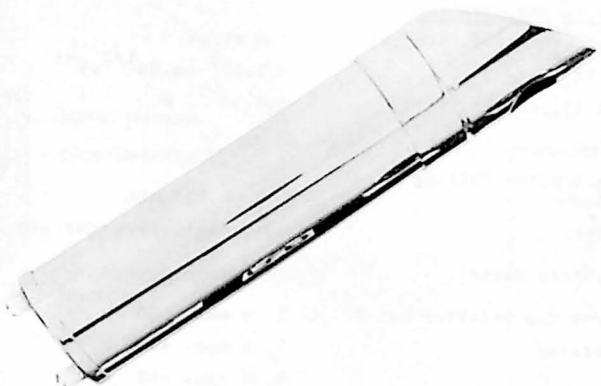

10^{11}
D^*
$\left(\frac{cm \cdot Hz^{1/2}}{W}\right)$
10^{10}
10^9
10^8
0
2
4
6
λ (μm)


10
U_2
(mV)
U_r
(μV)
1
0,1
U_2/U_r
U_2
U_r
Strahlung: 7,6 μW/cm² bei 4,4 μm
Betriebstemperatur: 77 K
Impulsfolgefrequenz: 800 Hz
Bandbreite des Meßverstärkers: 50 Hz
0,1
1
10
I (mA)
10000
U_2/U_r
1000
100

RPY 36

InSb - INFRAROT-DETEKTOR
zum Betrieb bei 77 K

InSb-Fotowiderstand im Glas-Dewargefäß zur Kühlung durch flüssigen Stickstoff, für Anwendungen im IR-Gebiet bis 5,6 µm, D^* (5,3, 800, 1) = 2.10^{10} $cm.Hz^{1/2}.W^{-1}$



Strahlungsempfindliches Element:

Material	Indium-Antimonid
Abmessungen	6,0 mm x 0,5 mm
Betriebstemperatur	77 K
Bereich spektr. Empfindlichkeit	sichtbarer Bereich ... 5,6 µm
Maximum spektr. Empfindlichkeit	5,3 µm
Widerstand	8 ... 20 kΩ
Zeitkonstante	< 2,0 µs

RPY 36

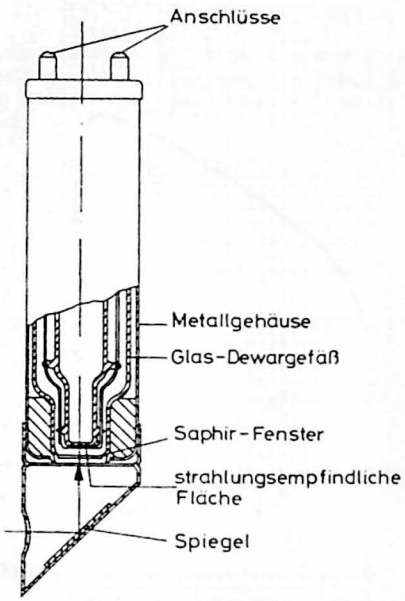
Kenndaten: (bei 77 K, siehe auch "Erläuterungen und Betriebshinweise")

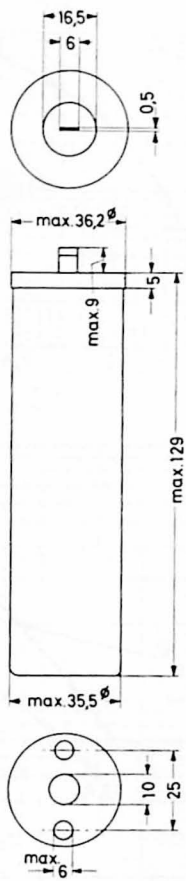
Betrieb mit monochromatischer Strahlung	
Empfindlichkeit bei 5,3 µm	5,0 ($\geq$ 2,5) mV/µW
D^* (5,3, 800, 1)	$2{,}0.10^{10}$ ($\geq 1{,}3.10^{10}$) $cm.Hz^{1/2}.W^{-1}$
NEP (5,3, 800, 1), Effektivwert	$8{,}5.10^{-12}$ ($\leq 13.10^{-12}$) W
Signal/Rausch-Verhältnis bei I = 1,5 mA	1300 ($\geq$ 850)
Betrieb mit Schwarzem Strahler	
Empfindlichkeit bei Farbt. 500 K	1,0 mV/µW
D^* (500, 800, 1)	$3{,}5.10^{9}$ $cm.Hz^{1/2}.W^{-1}$
NEP (500, 800, 1), Effektivwert	$5{,}0.10^{-11}$ W
Dewargefäß	
Betriebszeit mit einer Füllung des Dewargefäßes	100 ($\geq$ 75) min
Strahlungseinfall	von unten, über Umlenkspiegel

Grenzdaten: (absolute Werte)

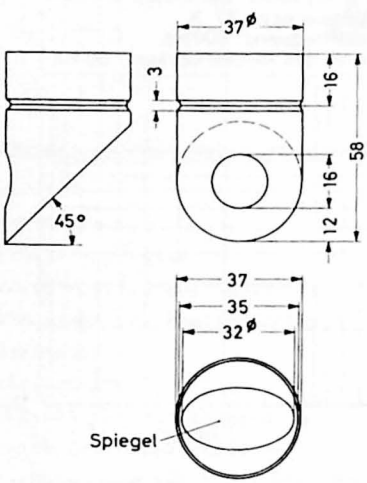
max. Strom durch den Detektor bei 77 K	I = max. 30 mA
Lagerungstemperatur	ϑ_S = max. +55 °C
	ϑ_S = min. -55 °C

Abmessungen in mm:

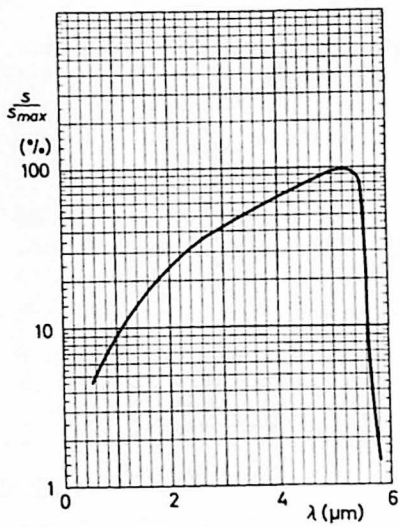


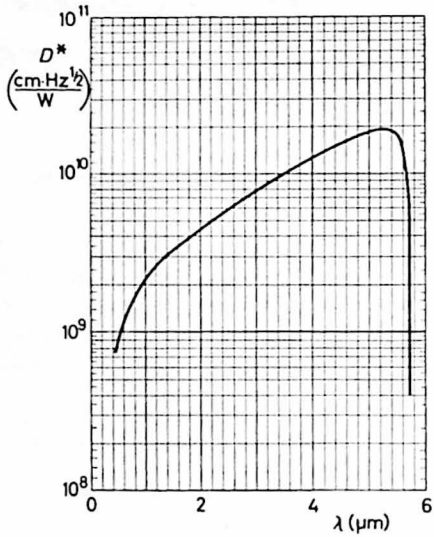


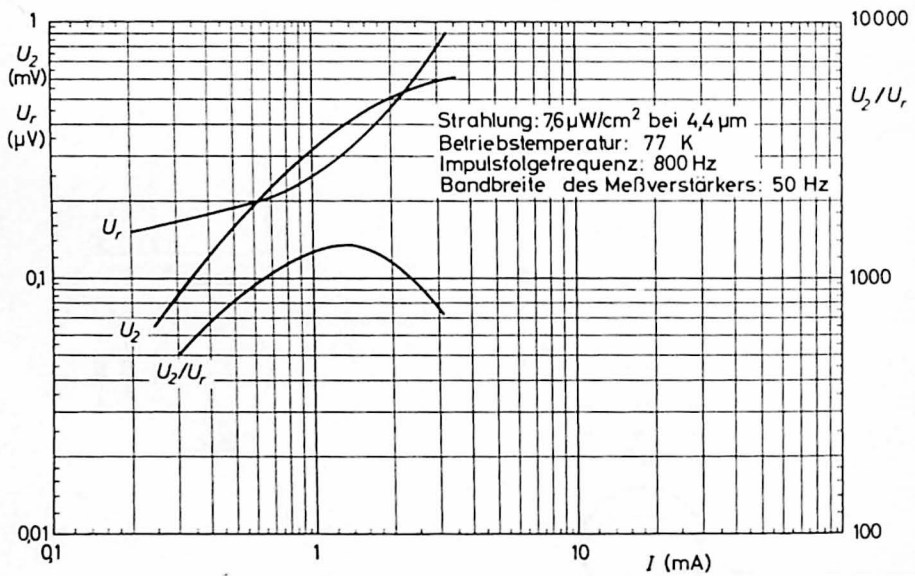
abnehmbare Kappe mit Spiegel



RPY 36


$\frac{s}{s_{max}}$
(%)
100
10
1
0
2
4
6
λ (μm)


10^{11}
D^*
$\left(\frac{cm \cdot Hz^{1/2}}{W}\right)$
10^{10}
10^9
10^8
0
2
4
6
λ (μm)

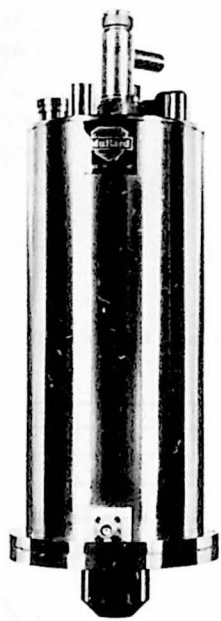

1
U_2 (mV)
U_r (μV)
0,1
0,01
0,1
1
10
I (mA)
10000
U_2/U_r
1000
100
Strahlung: 7,6 μW/cm² bei 4,4 μm
Betriebstemperatur: 77 K
Impulsfolgefrequenz: 800 Hz
Bandbreite des Meßverstärkers: 50 Hz
U_r
U_2
U_2/U_r

RPY 37

Ge:Cu - INFRAROT-DETEKTOR

zum Betrieb bei 4,2 K

Ge:Cu-Fotowiderstand in einem Stahlkryostat mit vergütetem Germaniumfenster und Doppeldewar zur Kühlung durch flüssigen Stickstoff und flüssiges Helium, für Anwendungen im IR-Gebiet bis 25 µm, D^* (15, 800, 1) $\geq 10^{10}$ cm.Hz$^{1/2}$.W^{-1}



Strahlungsempfindliches Element:

Material	Kupferdotiertes Germanium
Abmessungen	6,0 mm x 1,0 mm
Betriebstemperatur	4,2 K
Bereich spektr. Empfindlichkeit	2 ... 25 µm
Maximum spektr. Empfindlichkeit	15 µm
Widerstand	15 ... 240 kΩ
Zeitkonstante	$\leq$ 1 µs
Kapazität der Zuleitungen	< 10 pF
Bereich des Detektorstromes	1 ... 5 mA
Rauschspannung bei f = 1 kHz, B = 1 Hz	1.10^{-7} V/$\sqrt{\text{Hz}}$

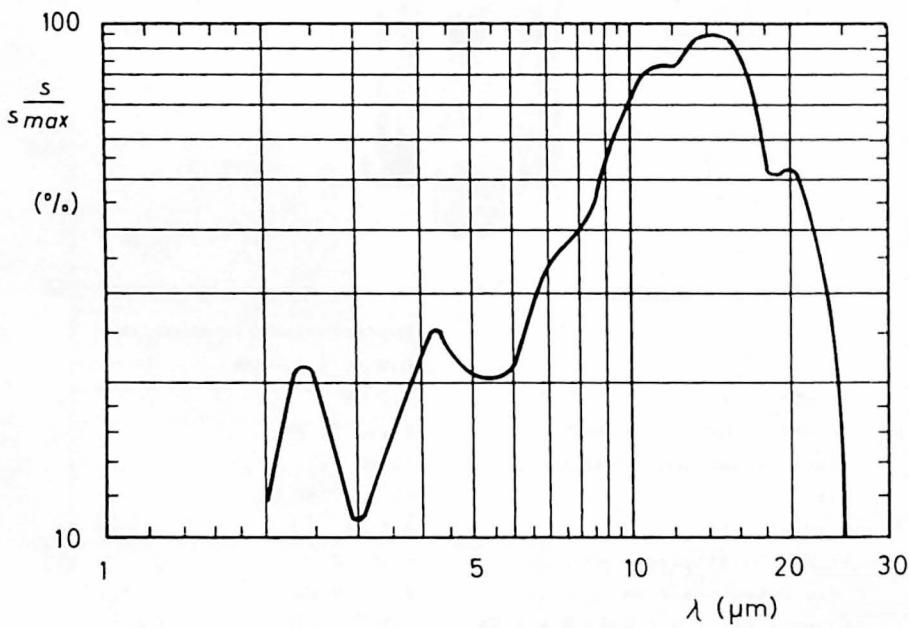
RPY 37

Kenndaten: (bei 4,2 K, siehe auch "Erläuterungen und Betriebshinweise")

Betrieb mit monochromatischer Strahlung	
D^* (15, 800, 1)	$\geq 1{,}0.10^{10}$ cm.Hz$^{1/2}$.W^{-1}
NEP (15, 800, 1), Effektivwert	$\leq 2{,}4.10^{-11}$ W
Betrieb mit Schwarzem Strahler	
Empfindlichkeit bei Farbt. 500 K	0,75 mV/µW
D^* (500, 800, 1)	$\geq 6{,}0.10^{9}$ cm.Hz$^{1/2}$.W^{-1}
NEP (500, 800, 1), Effektivwert	$\leq 4{,}0.10^{-11}$ W
Kryostat	
Füllvolumen des Stickstoff-Dewars	1000 cm^3
Füllvolumen des Helium-Dewars	700 cm^3
Betriebszeit mit einer Füllung	min. 7 Stunden
Strahlungseinfall	von unten
Gesichtsfeldwinkel (FOV)	60°

Grenzdaten: (absolute Werte)

max. Strom durch den Detektor bei 4,2 K I = max. 50 mA



Gewicht:

leer 3,5 kg

gefüllt 4,5 kg

Zubehör:

Zusammen mit dem Detektor wird folgendes Zubehör geliefert:

ein Siphon-Adapter, bestehend aus einem T-Stück und einer Rohrverbindung zu einem evtl. einzusetzenden Helium-Auffanggefäß (max. Rohrdurchmesser 10 mm) mit den zugehörigen O-Ring-Dichtungen

zwei 1/4" Hoke-Übergangsstücke

ein BNC-Koaxialstecker mit 1 m Anschlußleitung

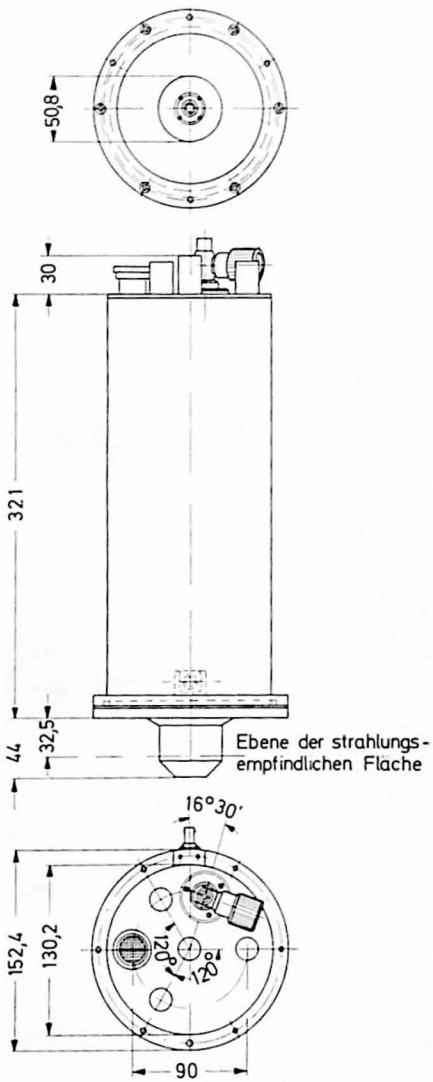
ein Edwards- 1/2" -Anschlußstück

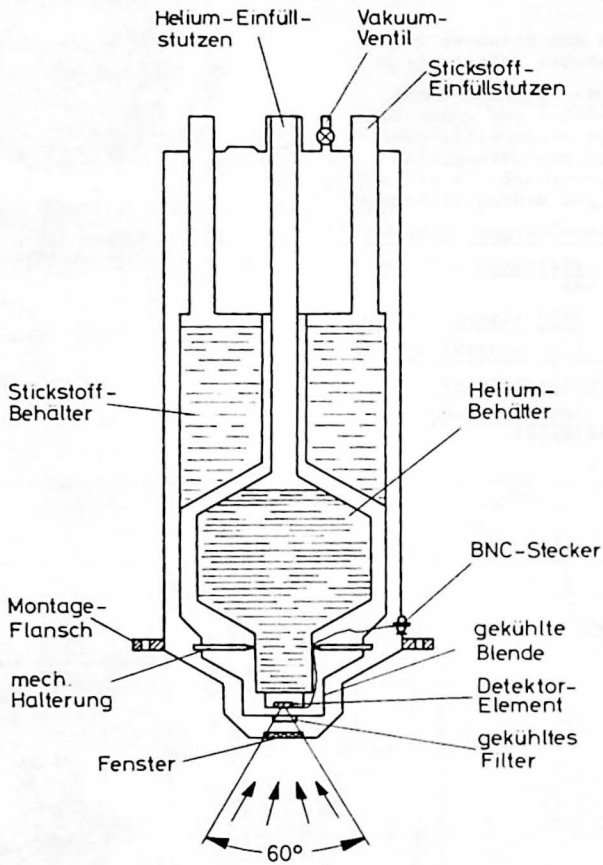
ein Edwards- 1/4" -Anschlußstück

zwei 1/4" Ventil-Anschlußstücke

sechs 2 B.A.-Imbusschrauben mit passendem Schlüssel

Abmessungen in mm:



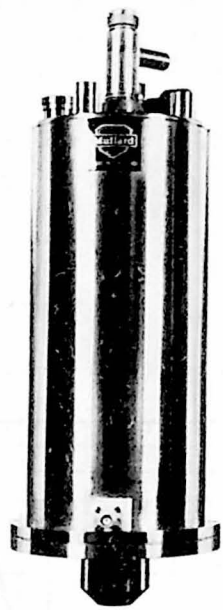

Helium-Einfüll-
stutzen
Vakuum-
Ventil
Stickstoff-
Einfüllstutzen
Stickstoff-
Behälter
Helium-
Behälter
BNC-Stecker
Montage-
Flansch
gekühlte
Blende
mech.
Halterung
Detektor-
Element
gekühltes
Filter
Fenster
60°

RPY 40

Ge:Cu - INFRAROT-DETEKTOR

zum Betrieb bei 4,2 K

Ge:Cu-Fotowiderstand in einem Stahlkryostat mit vergütetem Germaniumfenster und Doppeldewar zur Kühlung durch flüssigen Stickstoff und flüssiges Helium, für Anwendungen im IR-Gebiet bis 25 µm, D^* (15, 800, 1) $\geq 10^{10}$ cm.Hz$^{1/2}$.W^{-1}



Strahlungsempfindliches Element:

Material	Kupferdotiertes Germanium
Abmessungen	4,0 mm x 4,0 mm
Betriebstemperatur	4,2 K
Bereich spektr. Empfindlichkeit	2 ... 25 µm
Maximum spektr. Empfindlichkeit	15 µm
Widerstand	2,5 ... 40 kΩ
Zeitkonstante	$\leq$ 1 µs
Kapazität der Zuleitungen	< 10 pF
Bereich des Detektorstroms	1 ... 5 mA
Rauschspannung bei f = 1 kHz, B = 1 Hz	1.10^{-7} V/$\sqrt{\text{Hz}}$

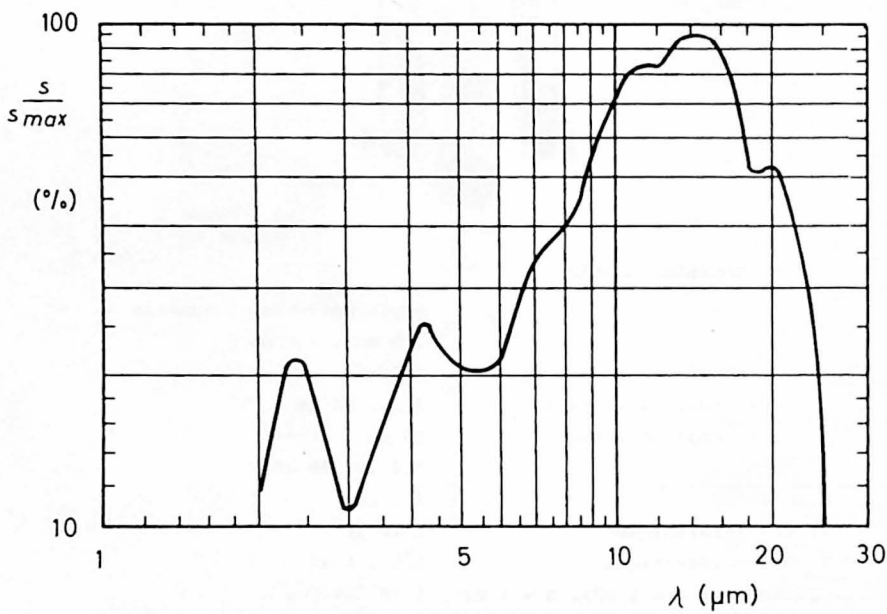
RPY 40

Kenndaten: (bei 4,2 K, siehe auch "Erläuterungen und Betriebshinweise")

Betrieb mit monochromatischer Strahlung	
D^* (15, 800, 1)	$\geq 1{,}0.10^{10}$ cm.Hz$^{1/2}$.W^{-1}
NEP (15, 800, 1), Effektivwert	$\leq 4{,}0.10^{-11}$ W
Betrieb mit Schwarzem Strahler	
Empfindlichkeit bei Farbt. 500 K	0,5 mV/µW
D^* (500, 800, 1)	$\geq 6{,}0.10^{9}$ cm.Hz$^{1/2}$.W^{-1}
NEP (500, 800, 1), Effektivwert	$\leq 6{,}6.10^{-11}$ W
Kryostat	
Füllvolumen des Stickstoff-Dewars	1000 cm^3
Füllvolumen des Helium-Dewars	700 cm^3
Betriebszeit mit einer Füllung	min. 7 Stunden
Strahlungseinfall	von unten
Gesichtsfeldwinkel (FOV)	60°

Grenzdaten: (absolute Werte)

max. Strom durch den Detektor bei 4,2 K I = max. 50 mA



Gewicht:

leer 3,5 kg

gefüllt 4,5 kg

Zubehör:

Zusammen mit dem Detektor wird folgendes Zubehör geliefert:

ein Siphon-Adapter, bestehend aus einem T-Stück und einer Rohrverbindung zu einem evtl. einzusetzenden Helium-Auffanggefäß (max. Rohrdurchmesser 10 mm) mit den dazugehörigen O-Ring-Dichtungen

zwei 1/4" Hoke-Übergangsstücke

ein BNC-Koaxialstecker mit 1 m Anschlußleitung

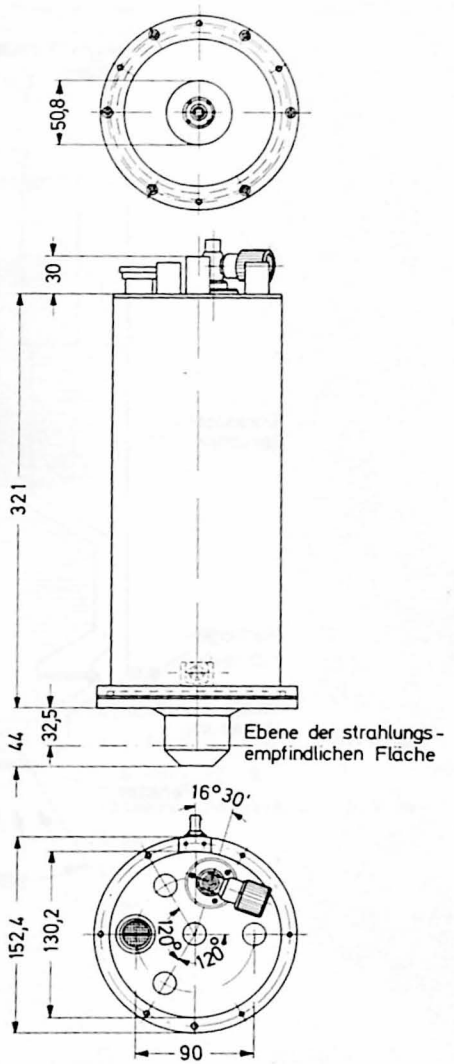
ein Edwards- 1/2" -Anschlußstück

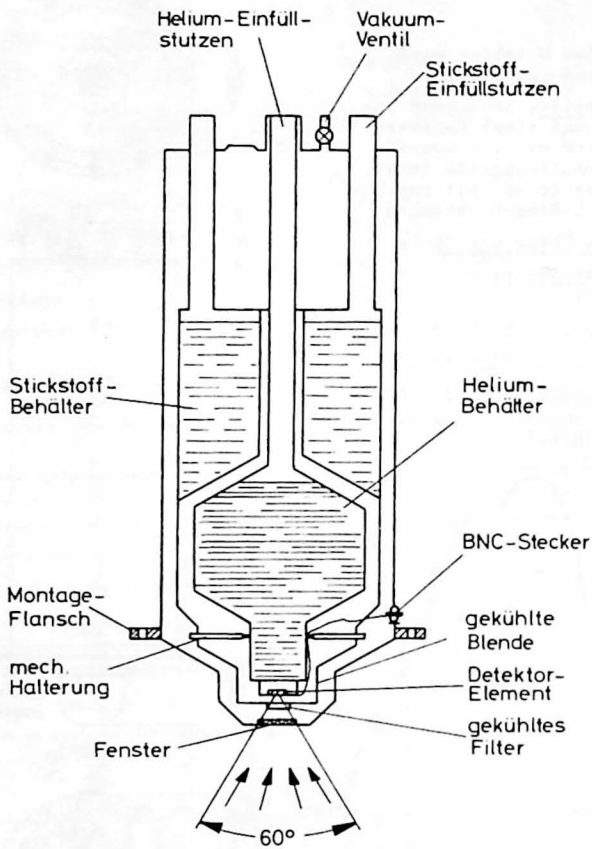
ein Edwards- 1/4" -Anschlußstück

zwei 1/4" Ventil-Anschlußstücke

sechs 2 B.A.-Imbusschrauben mit passendem Schlüssel

Abmessungen in mm:




Helium-Einfüll-
stutzen
Vakuum-
Ventil
Stickstoff-
Einfüllstutzen
Stickstoff-
Behälter
Helium-
Behälter
BNC-Stecker
Montage-
Flansch
gekühlte
Blende
mech.
Halterung
Detektor-
Element
gekühltes
Filter
Fenster
60°

RPY 51

InSb - INFRAROT-DETEKTOR

zum Betrieb bei 77 K

InSb-Fotowiderstand im Glas-Dewargefäß zur Kühlung durch flüssigen Stickstoff oder einen Miniatur-Joule-Thomson-Kühler,
für Anwendungen im IR-Gebiet bis 5,6 µm, D^* (5,3, 800, 1) = $9 \cdot 10^{10}$ cm·Hz$^{1/2}$·W^{-1}

Strahlungsempfindliches Element:

Material	Indium-Antimonid
Abmessungen	0,5 ± 0,05 mm x 0,5 ± 0,05 mm
Betriebstemperatur	77 K oder 79 K
Bereich spektr. Empfindlichkeit	sichtbarer Bereich ... 5,6 µm
Maximum spektr. Empfindlichkeit	5,3 µm
Widerstand	1,2 ... 3,5 kΩ
Zeitkonstante	< 4 µs

RPY 51

Kenndaten: (bei 77 K, siehe auch "Erläuterungen und Betriebshinweise")

Betrieb mit monochromatischer Strahlung

Empfindlichkeit bei 5,3 µm	45 mV/µW
D^* (5,3, 800, 1)	$9{,}0 \cdot 10^{10}$ cm·Hz$^{1/2}$·W^{-1}
NEP (5,3, 800, 1), Effektivwert	$6{,}0 \cdot 10^{-13}$ W
Signal/Rausch-Verhältnis	$\geqq$ 400

Betrieb mit Schwarzem Strahler

Empfindlichkeit bei Farbt. 500 K	9 ($\geqq$ 5) mV/µW
D^* (500, 800, 1)	$1{,}75 \cdot 10^{10}$ ($\geqq 1{,}25 \cdot 10^{10}$) cm·Hz$^{1/2}$·W^{-1}
NEP (500, 800, 1), Effektivwert	$2{,}9 \cdot 10^{-12}$ ($\leqq 4{,}0 \cdot 10^{-12}$) W

Dewargefäß

Betriebszeit mit einer Füllung des Dewars	min. 8 min
Strahlungseinfall	von unten
Gesichtsfeldwinkel (FOV)	80°

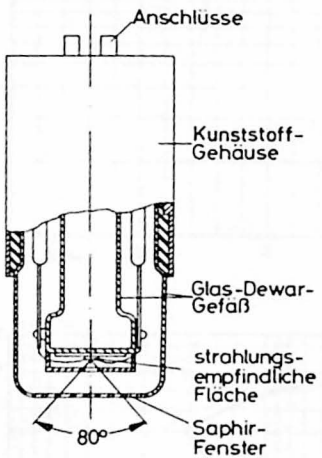
Miniatur-Joule-Thomson-Kühler

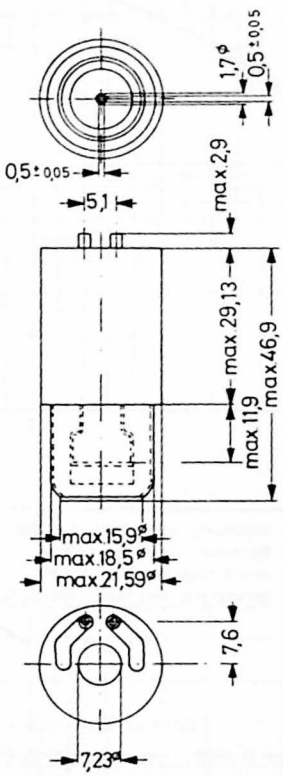
Betriebstemperatur bei Betrieb mit Stickstoff	77 K
Betriebstemperatur bei Betrieb mit Luft	79 K
Betriebsdruck	125...250 kg/cm^2

Grenzdaten: (absolute Werte)

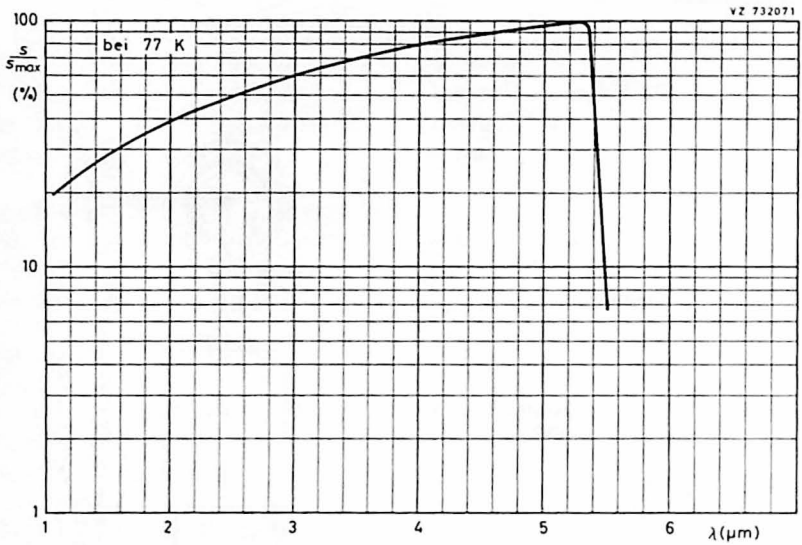
Strom durch den Detektor bei 77 K	I = max. 5 mA
Lagerungstemperatur	ϑ_S = max. +55 °C
	ϑ_S = min. -55 °C

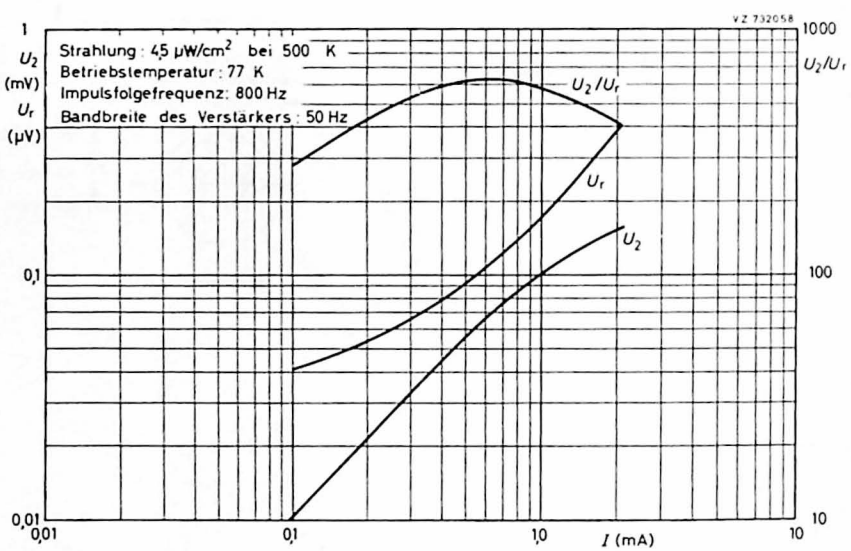
Abmessungen in mm:





RPY 51


VZ 732071
100
S / Smax (%)
bei 77 K
10
1
1
2
3
4
5
6
λ (µm)


VZ 732058
1
U2 (mV)
Ur (µV)
Strahlung : 4,5 µW/cm² bei 500 K
Betriebstemperatur : 77 K
Impulsfolgefrequenz: 800 Hz
Bandbreite des Verstärkers : 50 Hz
U2/Ur
Ur
U2
0,1
0,01
0,01
0,1
1,0
10
I (mA)
1000
U2/Ur
100
10

RPY 52

InSb - INFRAROT-DETEKTOR

zum Betrieb bei 77 K

InSb-Fotowiderstand im Glas-Dewargefäß zur Kühlung durch flüssigen Stickstoff oder einen Miniatur-Joule-Thomson-Kühler, für Anwendungen im IR-Gebiet bis 5,6 µm, D^* (5,3, 800, 1) = $5 \cdot 10^{10}$ cm·Hz$^{1/2}$·W^{-1}

Strahlungsempfindliches Element:

Material	Indium-Antimonid
Abmessungen	0,5 ± 0,05 mm x 0,5 ± 0,05 mm
Betriebstemperatur	77 K oder 79 K
Bereich spektr. Empfindlichkeit	sichtbarer Bereich ... 5,6 µm
Maximum spektr. Empfindlichkeit	5,3 µm
Widerstand	1,2 ...3,5 kΩ
Zeitkonstante	< 4 µs

RPY 52

Kenndaten: (bei 77 K, siehe auch "Erläuterungen und Betriebshinweise")

Betrieb mit monochromatischer Strahlung

Empfindlichkeit bei 5,3 µm	45 mV/µW
D^* (5,3, 800, 1)	$5 \cdot 10^{10}$ cm·Hz$^{1/2}$·W^{-1}
NEP (5,3, 800, 1), Effektivwert	$10 \cdot 10^{-13}$ W
Signal/Rausch-Verhältnis	$\geqq$ 240

Betrieb mit Schwarzem Strahler

Empfindlichkeit bei Farbt. 500 K	9 ($\geqq$ 5) mV/µW
D^* (500, 800, 1)	$1 \cdot 10^{10}$ ($\geqq 7{,}5 \cdot 10^{9}$) cm·Hz$^{1/2}$·W^{-1}
NEP (500, 800, 1), Effektivwert	$5{,}0 \cdot 10^{-12}$ ($\leqq 6{,}7 \cdot 10^{-12}$) W

Dewargefäß

Betriebszeit mit einer Füllung des Dewars	min. 8 min
Strahlungseinfall	von unten
Gesichtsfeldwinkel (FOV)	80°

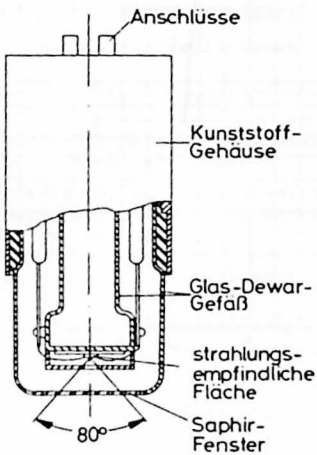
Miniatur-Joule-Thomson-Kühler

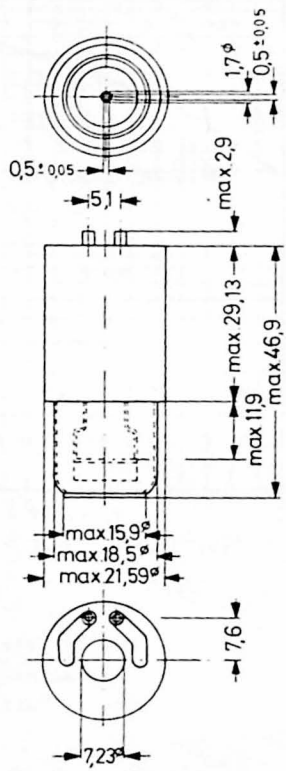
Betriebstemperatur bei Betrieb mit Stickstoff	77 K
Betriebstemperatur bei Betrieb mit Luft	79 K
Betriebsdruck	125...250 kg/cm^2

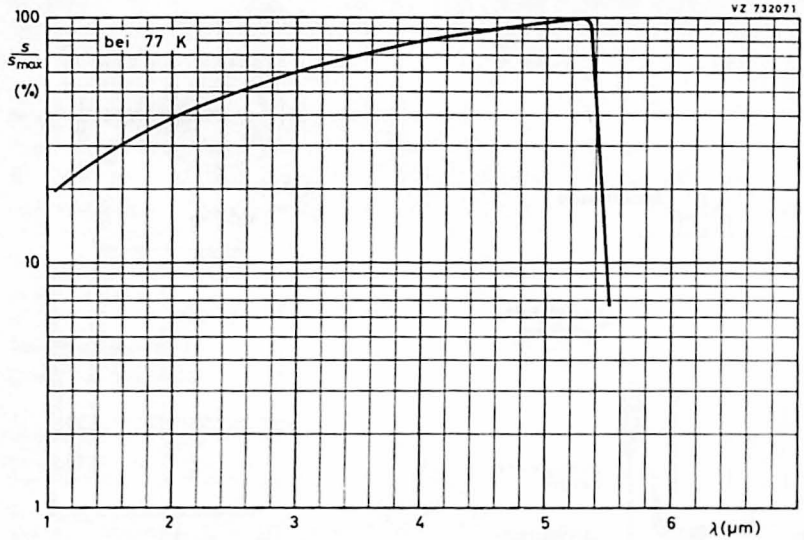
Grenzdaten: (absolute Werte)

Strom durch den Detektor bei 77 K	I = max. 5 mA
Lagerungstemperatur	ϑ_S = max. +55 °C
	ϑ_S = min. -55 °C

Abmessungen in mm:






VZ 732071
bei 77 K
100
10
1
S/Smax (%)
1
2
3
4
5
6
λ(µm)

RPY 56

InSb - INFRAROT-DETEKTOR

zum Betrieb bei 77 K

InSb-Fotowiderstand mit einer kreisringförmigen strahlungsempfindlichen Fläche, mit einem Glasdewargefäß zur Kühlung durch flüssigen Stickstoff oder einen Miniatur-Joule-Thomson-Kühler,
für Anwendungen im IR-Gebiet bis 5,6 µm, D^* (500, 800, 1) $\geq 4.10^9$ cm.Hz$^{1/2}$.W^{-1}

Strahlungsempfindliches Element:

Material	Indium-Antimonid
Abmessungen	Innen-Ø 5 mm, Außen-Ø 8 mm
Betriebstemperatur	77 K oder 79 K
Bereich spektr. Empfindlichkeit	sichtbarer Bereich ... 5,6 µm
Maximum spektr. Empfindlichkeit	5,3 µm
Widerstand	130 ... 350 Ω
Zeitkonstante	4 ... 8 µs
Gleichmäßigkeit der Empfindlichkeit über die empfindliche Fläche	
Verhältnis der Empfindlichkeiten bei Beleuchtung der empfindlichen Fläche in zwei Hälften	< 1,3 : 1

Kenndaten: (bei 77 K, siehe auch "Erläuterungen und Betriebshinweise")

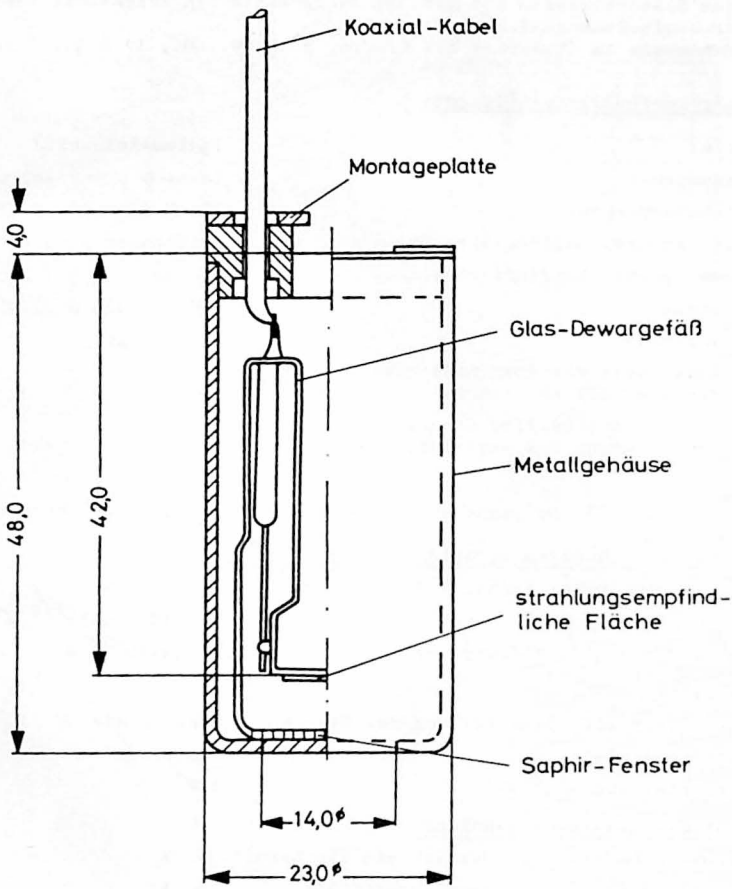
Betrieb mit Schwarzem Strahler	
Empfindlichkeit bei Farbt. 500 K	$\geq$ 60 µV/µW
D^* (500, 800, 1)	$\geq 4.10^9$ cm.Hz$^{1/2}$.W^{-1}
NEP (500, 800, 1), Effektivwert	$\leq 1{,}4.10^{-10}$ W
Dewargefäß	
Betriebszeit mit einer Füllung des Dewars	min. 10 min
Strahlungseinfall	von unten
Gesichtsfeldwinkel (FOV)	130°
Miniatur-Joule-Thomson-Kühler	
Betriebstemperatur bei Betrieb mit Stickstoff	77 K
Betriebstemperatur bei Betrieb mit Luft	79 K
Betriebsdruck	125 ... 250 kg/cm^2

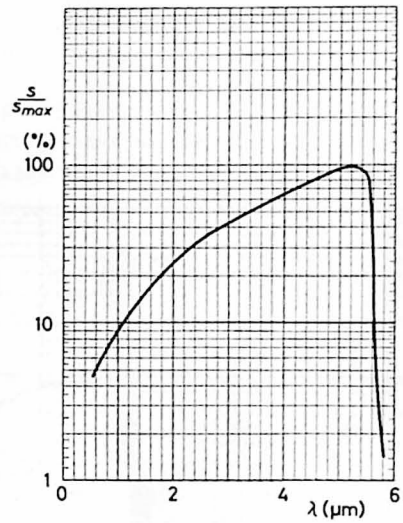
Grenzdaten: (absolute Werte)

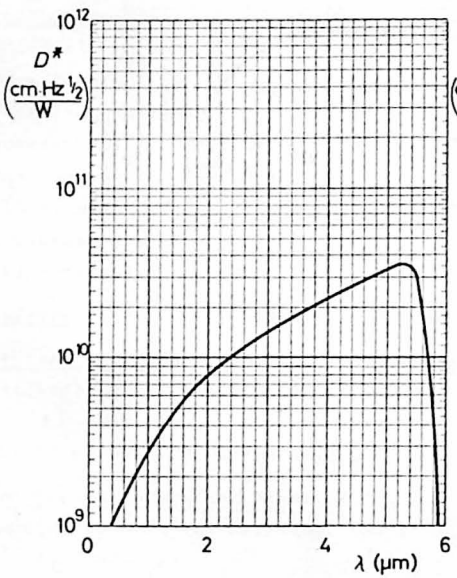
max. Strom durch den Detektor bei 77 K	I = max. 10 mA
Lagerungstemperatur	ϑ_S = max. +55 °C
	ϑ_S = min. -55 °C

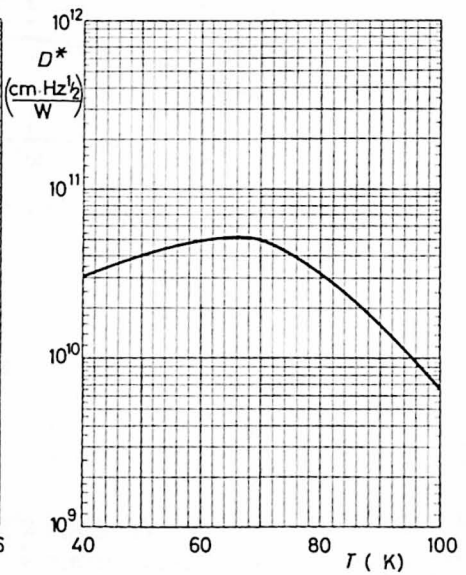
RPY 56

Abmessungen in mm:

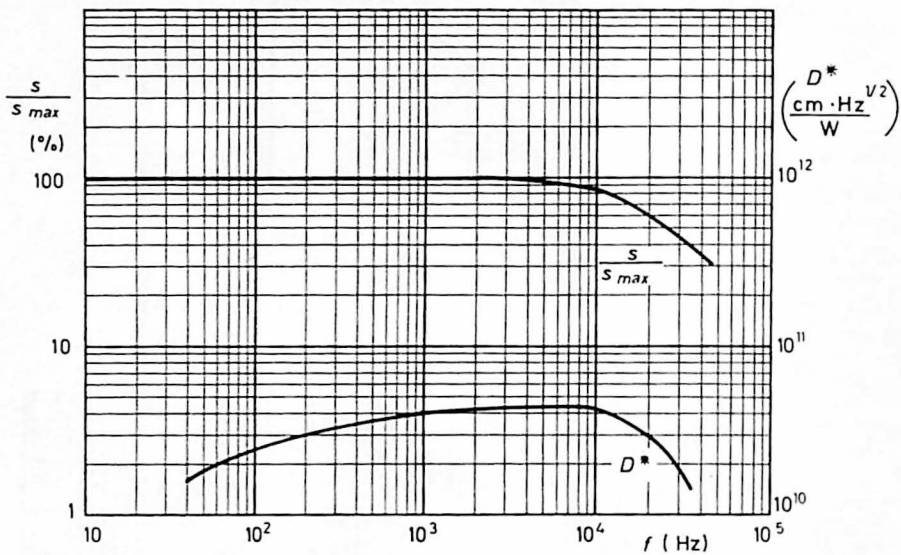



S/Smax
(%)
100
10
1
0
2
4
6
λ (μm)


10^12
D*
(cm·Hz^1/2 / W)
10^11
10^10
10^9
0
2
4
6
λ (μm)


10^12
D*
(cm·Hz^1/2 / W)
10^11
10^10
10^9
40
60
80
100
T (K)

RPY 56


S / S max (%)
100
10
1
10
10²
10³
10⁴
10⁵
f (Hz)
S / S max
D*
(D* / cm·Hz^½/W)
10¹²
10¹¹
10¹⁰

RPY 57

PbS-INFRAROT-DETEKTOR
zum Betrieb bei 295 K

PbS-Fotowiderstand mit einer kreisringförmigen strahlungsempfindlichen Fläche in einem Metallgehäuse mit Fenster aus Pyrexglas,
für Anwendungen im IR-Gebiet bis 3,5 µm, D^* (2,0, 800, 1) = $5 \cdot 10^{10}$ cm·Hz$^{1/2}$·W^{-1}

Strahlungsempfindliches Element:

Material	Bleisulfid, aufgedampft
Abmessungen	Innen-Ø 5 mm, Außen-Ø 8 mm
Betriebstemperatur	295 K
Bereich spektr. Empfindlichkeit	sichtbarer Bereich ... 3,5 µm
Maximum spektr. Empfindlichkeit	2,0...2,3 µm
Widerstand	200...800 kΩ
Zeitkonstante	≈ 200 µs
Gesichtsfeldwinkel (FOV)	120°

Kenndaten: (bei 295 K, siehe auch "Erläuterungen und Betriebshinweise")

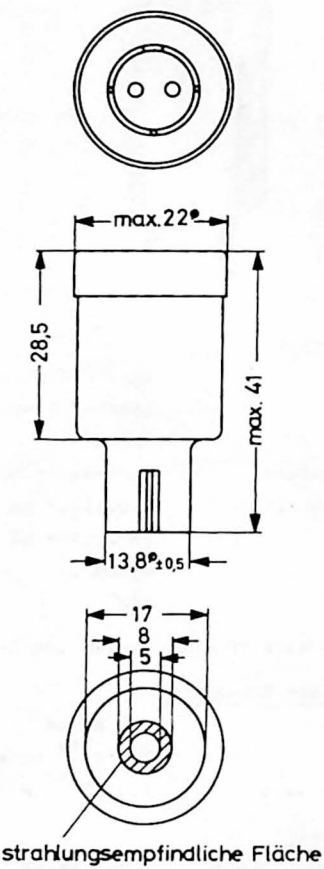
Betrieb mit monochromatischer Strahlung	
Empfindlichkeit bei 2,0 µm	100 mV/µW
D^* (2,0, 800, 1)	$5{,}0 \cdot 10^{10}$ cm·Hz$^{1/2}$·W^{-1}
NEP (2,0, 800, 1), Effektivwert	$1{,}0 \cdot 10^{-11}$ W
Betrieb mit Schwarzem Strahler	
Empfindlichkeit bei Farbtemp. 500 K	≧ 0,5 mV/µW
D^* (500, 800, 1)	≧ $2{,}0 \cdot 10^{8}$ cm·Hz$^{1/2}$·W^{-1}
NEP (500, 800, 1), Effektivwert	≦ $2{,}8 \cdot 10^{-9}$ W

RPY 57

Grenzdaten: (absolute Werte)

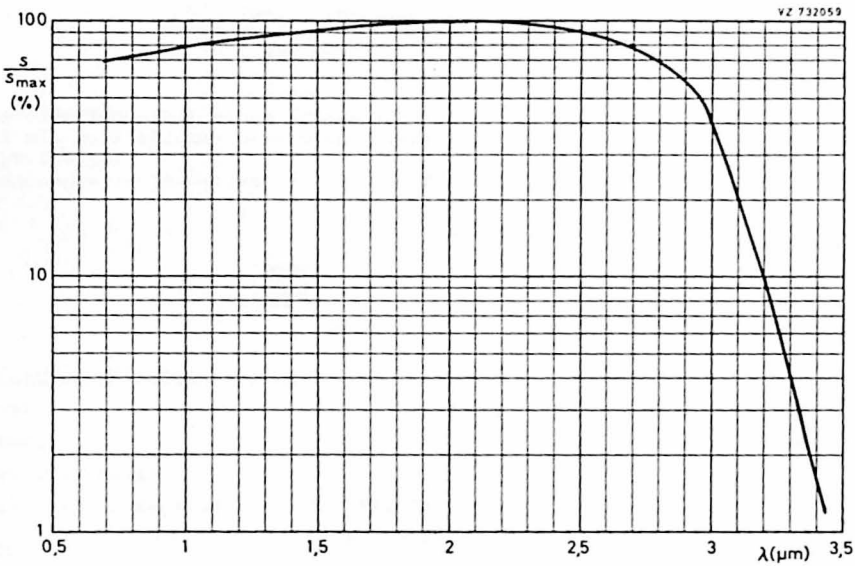
Betriebsspannung	U_B	= max. 250 V
max. Strom durch den Detektor	I	= max. 500 µA
Lagerungs- und Betriebstemperatur	ϑ_U, ϑ_S	= max. +60 °C
	ϑ_U, ϑ_S	= min. -55 °C

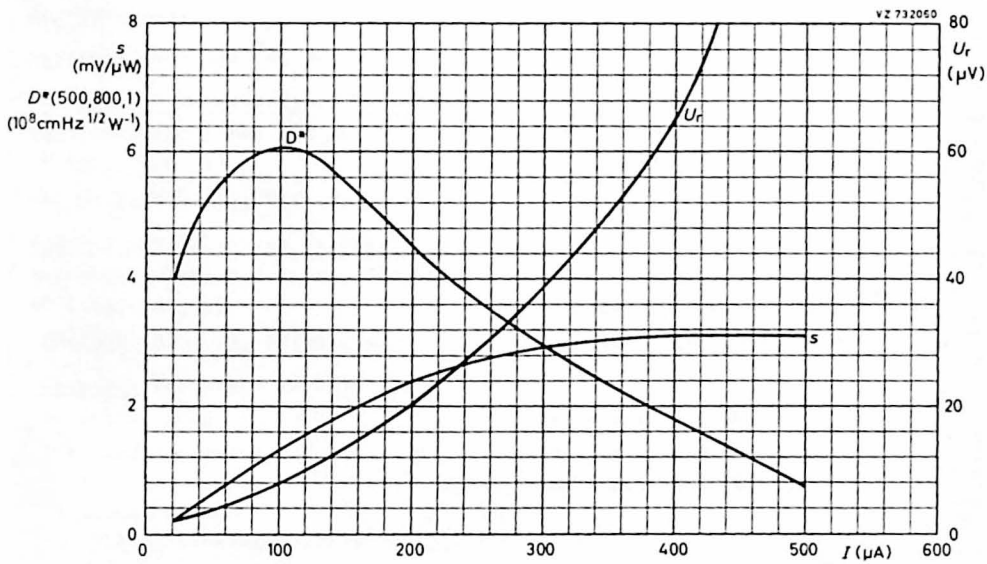
Abmessungen in mm:



Zubehör:

Fassung L 789/CS


VZ 732059
100
S / Smax (%)
10
1
0,5
1
1,5
2
2,5
3
λ(μm)
3,5


VZ 732060
8
S (mV/μW)
D*(500,800,1) (10⁸cmHz^1/2W^-1)
6
4
2
0
D*
Ur
S
80
Ur (μV)
60
40
20
0
0
100
200
300
400
500
I (μA)
600

RPY 75
RPY 75 A

PbS - INFRAROT-DETEKTOREN

zum Betrieb bei 295 °K

PbS-Fotowiderstände auf einem Träger geschützt durch ein Fenster,
RPY 75 A mit zusätzlichem Germanium-Filter zur Absorption von Strahlung unterhalb 1,5 µm,
für Anwendungen im IR-Gebiet bis 2,8 µm, D^* (2,0, 800, 1) = $2 \cdot 10^{10}$ cm·Hz$^{1/2}$·W^{-1}

Strahlungsempfindliches Element:

Material		Bleisulfid, chemisch gefällt
Abmessungen		1 mm x 1 mm
Betriebstemperatur		295 °K
Bereich spektr. Empfindlichkeit	RPY 75:	sichtbarer Bereich ... 2,8 µm
	RPY 75 A:	1,5 ... 2,8 µm
Maximum spektr. Empfindlichkeit		1,5 ... 2,1 µm
Widerstand		200 ... 1000 kΩ
Zeitkonstante		250 ($\leqq$ 400) µs

Kenndaten: (bei 295 °K, Ruhestrom 100 µA)

Betrieb mit monochromatischer Strahlung	
Empfindlichkeit bei 2,0 µm	500 mV/µW
D^* (2,0, 800, 1)	$2{,}0 \cdot 10^{10}$ cm·Hz$^{1/2}$·W^{-1}
NEP (2,0, 800, 1), Effektivwert	$5{,}0 \cdot 10^{-12}$ W
Betrieb mit Schwarzem Strahler	
Empfindlichkeit bei Farbt. 500 °K	5,0 ($\geqq$ 1,0) mV/µW
D^* (500, 800, 1)	$2{,}0 \cdot 10^{8}$ ($\geqq 1{,}0 \cdot 10^{8}$) cm·Hz$^{1/2}$·W^{-1}
NEP (500, 800, 1), Effektivwert	$5{,}0 \cdot 10^{-10}$ ($\leqq 1{,}0 \cdot 10^{-9}$) W

Grenzdaten: (absolute Werte)

Verlustleistung	P = max. 20 mW [1]
Umgebungstemperatur	ϑ_U = min. -20 °C [2]
	ϑ_U = max. +50 °C [2]

[1]) bei Gleichspannungsbetrieb

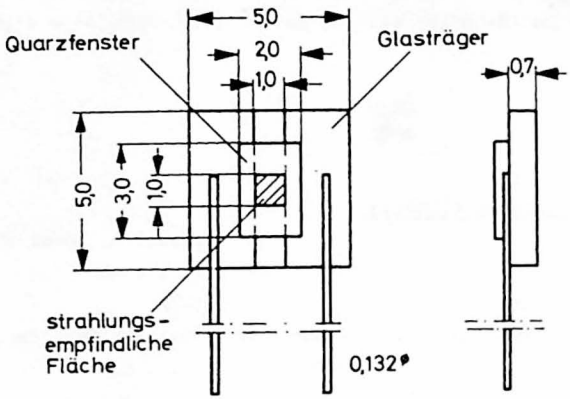
[2]) bei Lagerung und Betrieb

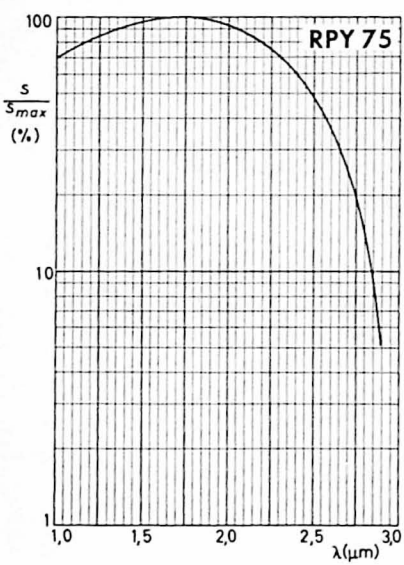
RPY 75
RPY 75A

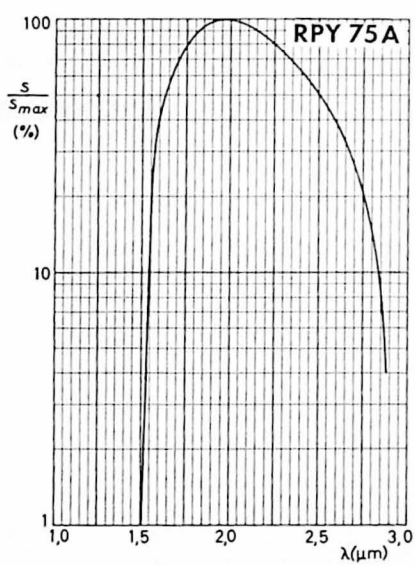
Abmessungen in mm:

Das Bauelement kann direkt in die Schaltung eingelötet werden; zur Vermeidung einer Überhitzung des Detektorelements wird die Verwendung einer Wärmeableitung empfohlen.

Biegestellen an den Anschlußdrähten müssen min. 1,5 mm vom Quarzträger entfernt sein.







RPY 76
RPY 76A

PbS - INFRAROT-DETEKTOREN

zum Betrieb bei 295 K

PbS-Fotowiderstände in einem modifizierten TO-5-Gehäuse (mit Quarzfenster), RPY 76 A mit zusätzlichem Germanium-Filter zur Absorption von Strahlung unterhalb 1,5 µm,
für Anwendungen im IR-Gebiet bis 2,8 µm, D^* (2,0, 800, 1) = $2 \cdot 10^{10}$ cm·Hz$^{1/2}$·W^{-1}

Strahlungsempfindliches Element:

Material		Bleisulfid, chemisch gefällt
Abmessungen		1 mm x 1 mm
Betriebstemperatur		295 K
Bereich spektr. Empfindlichkeit	RPY 76:	sichtbarer Bereich ... 2,8 µm
	RPY 76 A:	1,5 ... 2,8 µm
Maximum spektr. Empfindlichkeit		1,5 ... 2,1 µm
Widerstand		200 ... 1000 kΩ
Zeitkonstante		250 ($\leqq$ 400) µs

Kenndaten: (bei 295 K, Ruhestrom 100 µA)

Betrieb mit monochromatischer Strahlung	
Empfindlichkeit bei 2,0 µm	500 mV/µW
D^* (2,0, 800, 1)	$2{,}0 \cdot 10^{10}$ cm·Hz$^{1/2}$·W^{-1}
NEP (2,0, 800, 1), Effektivwert	$5{,}0 \cdot 10^{-12}$ W
Betrieb mit Schwarzem Strahler	
Empfindlichkeit bei Farbt. 500 K	5,0 ($\geqq$ 1,0) mV/µW
D^* (500, 800, 1)	$2{,}0 \cdot 10^{8}$ ($\geqq 1{,}0 \cdot 10^{8}$) cm·Hz$^{1/2}$·W^{-1}
NEP (500, 800, 1), Effektivwert	$5{,}0 \cdot 10^{-10}$ ($\leqq 1{,}0 \cdot 10^{-9}$) W

Grenzdaten: (absolute Werte)

Verlustleistung	P = max. 20 mW [1]
Umgebungstemperatur	ϑ_U = min. -20 °C [2]
	ϑ_U = max. +50 °C [2]

[1]) bei Gleichspannungsbetrieb

[2]) bei Lagerung und Betrieb

RPY 76
RPY 76A

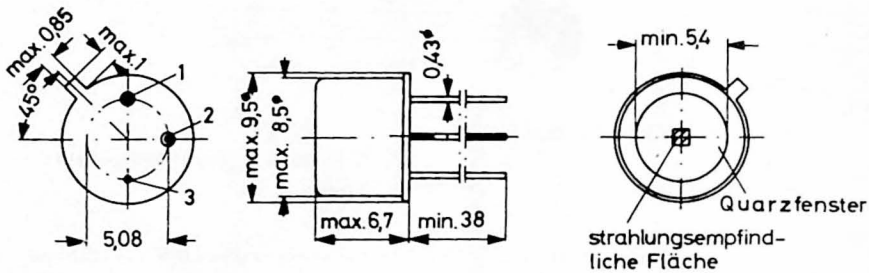
Abmessungen in mm:

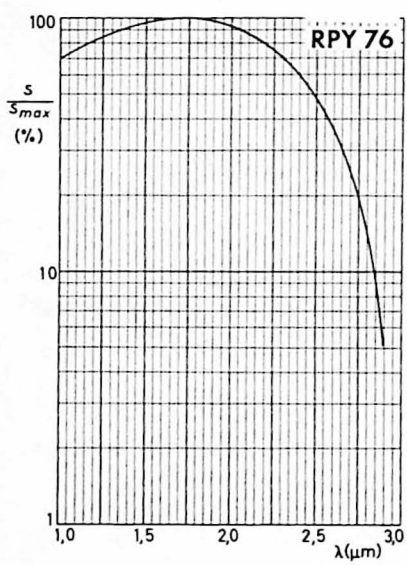
Das Bauelement kann direkt in die Schaltung eingelötet werden; zur Vermeidung einer Überhitzung des Detektorelements wird die Verwendung einer Wärmeableitung empfohlen.

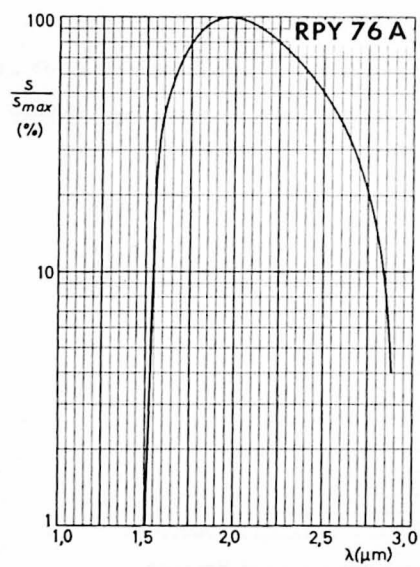
Biegestellen an den Anschlußdrähten müssen min. 1,5 mm vom Gehäuseboden entfernt sein.

Anschluß 1 und 2: Detektorzuleitungen

Anschluß 3: mit dem Metallgehäuse verbunden







VORLÄUFIGE DATEN

RPY 77
RPY 78

InSb - INFRAROT-DETEKTOREN

zum Betrieb bei 295 K

InSb-Fotowiderstände mit strahlungsempfindlichem Element in Labyrinth-Struktur, RPY 77 ohne Fenster, RPY 78 mit Saphir-Fenster, für Anwendungen im IR-Gebiet bis 7,0 µm, D^* (6,0, 800, 1) = $1{,}5 \cdot 10^8$ cm·$H^{1/2}$·W^{-1}

Strahlungsempfindliches Element:

Material	Indium-Antimonid
Abmessungen	2 mm x 2 mm
Gesichtsfeldwinkel (FOV)	120° ($\geqq 100^\circ$)
Betriebstemperatur	295 K
Bereich spektr. Empfindlichkeit	
RPY 77	sichtbarer Bereich ...7,5 µm
RPY 78	sichtbarer Bereich ...7,0 µm
Maximum spektr. Empfindlichkeit	5,0...6,5 µm
Widerstand	650 (500...1500) Ω
Zeitkonstante	$\leqq$ 0,1 µs

Kenndaten: (bei 295 K)

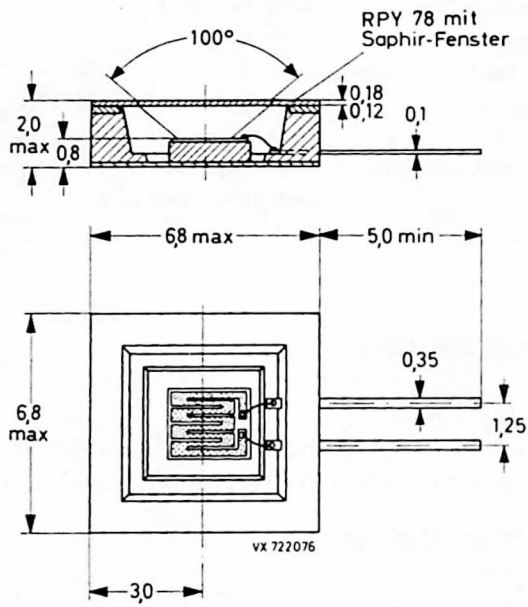
	RPY 77	RPY 78	
Betrieb mit monochromatischer Strahlung			
Empfindlichkeit bei 6,0 µm	5,0($\geqq$3,5)	5,0($\geqq$3,3)	V/W
D^* (6,0, 800, 1)	$1{,}5(\geqq 1{,}0) \cdot 10^8$	$1{,}5(\geqq 0{,}95) \cdot 10^8$	cm·$Hz^{1/2}$·W^{-1}
NEP (6,0, 800, 1), Effektivwert	$1{,}3(\leqq 2{,}0) \cdot 10^{-9}$	$1{,}3(\leqq 2{,}1) \cdot 10^{-9}$	W
Betrieb mit Schwarzem Strahler			
Empfindlichkeit bei Farbtemp. 500 K	1,7($\geqq$1,2)	1,7($\geqq$1,1)	V/W
D^* (500, 800, 1)	$7{,}0(\geqq 3{,}2) \cdot 10^7$	$7{,}0(\geqq 3{,}0) \cdot 10^7$	cm·$Hz^{1/2}$·W^{-1}
NEP (500, 800, 1)	$4{,}0(\leqq 7{,}0) \cdot 10^{-9}$	$4{,}0(\leqq 7{,}0) \cdot 10^{-9}$	W

Grenzdaten: (absolute Werte)

max. Strom durch den Detektor bei 295 K	I = max. 25 mA
Umgebungstemperatur bei Betrieb	ϑ_U = max. +70 °C
	ϑ_U = min. -55 °C
Lagerungstemperatur	ϑ_S = max. +70 °C
	ϑ_S = min. -55 °C

Abmessungen in mm:

Gehäuse SOT-15 modifiziert



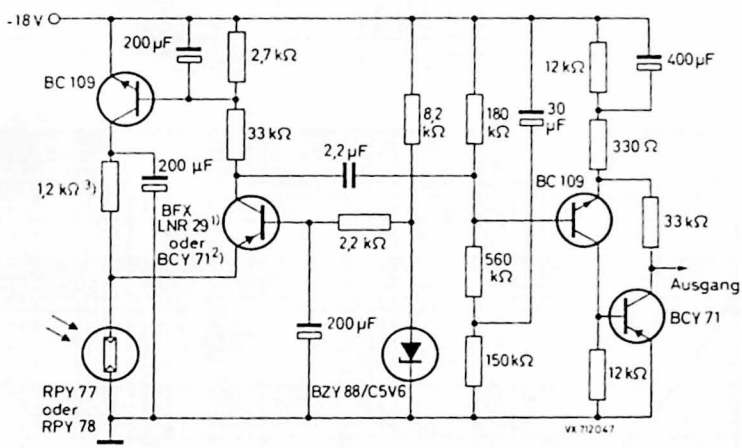
RPY 77
RPY 78

Diese Detektoren sind für einen Betrieb bei normalen Umgebungsbedingungen entwickelt worden. Es stehen je eine Ausführung mit und ohne Saphir-Fenster zur Verfügung. Die fensterlose Ausführung bietet ein etwas günstigeres Betriebsverhalten, dagegen eignet sich die Ausführung mit Saphir-Fenster für den Einsatz unter härteren Umgebungsbedingungen, z.B. hoher Luftfeuchtigkeit u.ä. Das sehr dünne Fenster verursacht dabei nur unwesentliche Abweichungen in der spektralen Empfindlichkeit.

Aufgrund der Labyrinth-Struktur des strahlungsempfindlichen Elementes haben diese Detektoren einen verhältnismäßig höheren Widerstand als entsprechend flächengleiche andere Detektoren. Sie können deshalb direkt an einen Transistorverstärker angepaßt werden und ermöglichen Breitbandbetrieb mit voller Ausnutzung der sehr kurzen Zeitkonstanten.

Zur Erzielung optimaler Empfindlichkeit empfiehlt es sich, die Detektoren bei möglichst hoher Verlustleistung zu betreiben. Dies kann durch Verwendung einer geeigneten Wärmeableitung erreicht werden.

Die folgende Abbildung zeigt eine empfohlene Verstärkerschaltung in Verbindung mit diesen Detektoren.

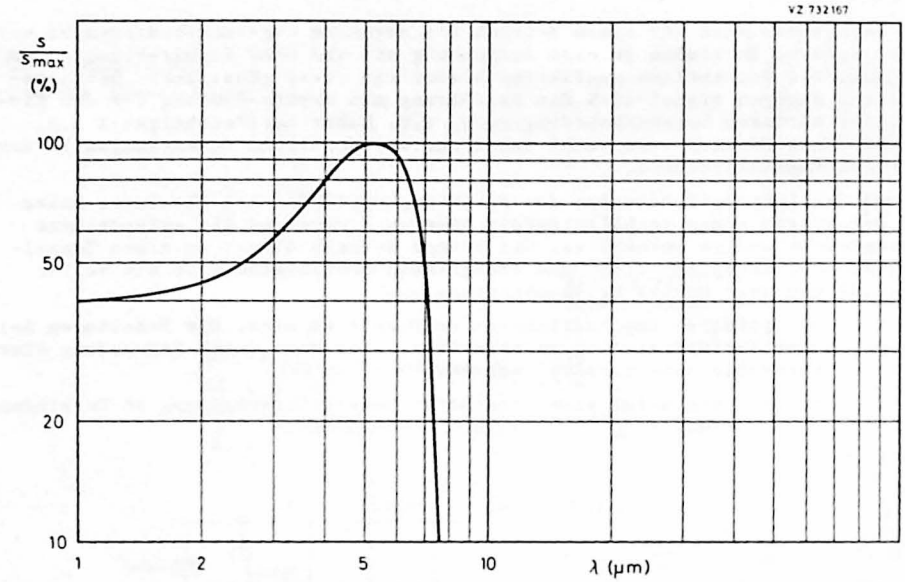


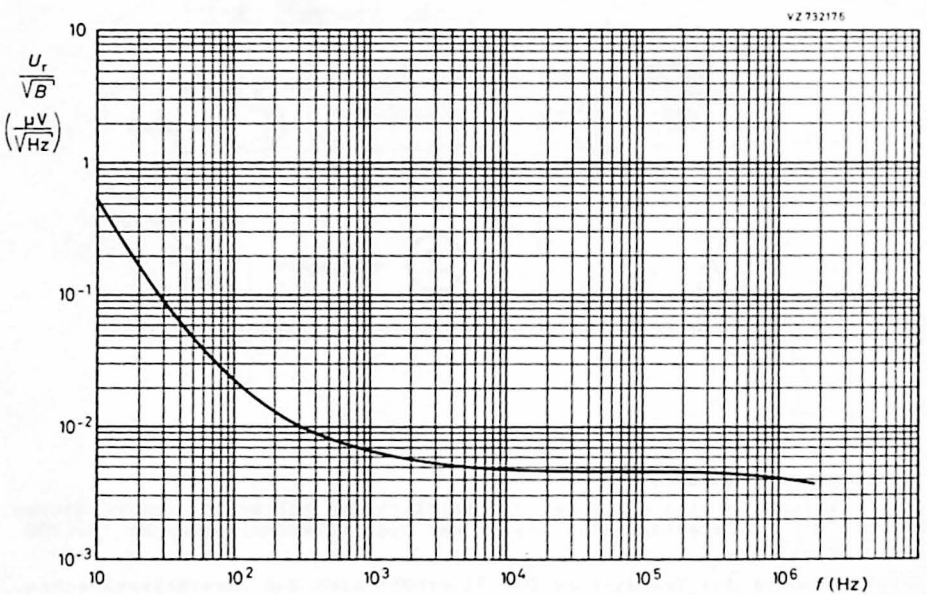
1) Dieser Transistor ist als Zubehör erhältlich und sollte bei Bedarf zusammen mit dem IR-Detektor unter Angabe der Spezifikationsnummer RS 70.1906 bestellt werden.

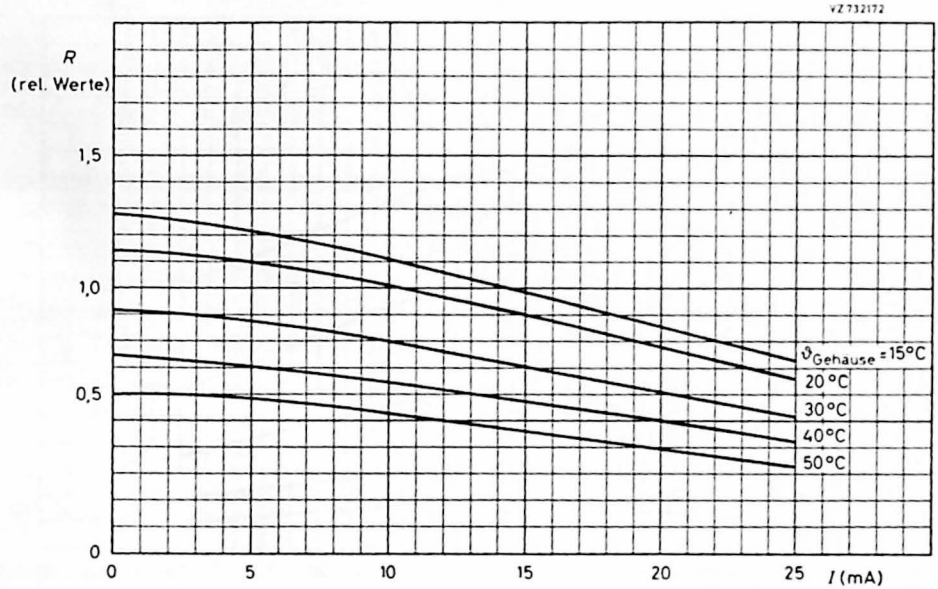
2) Bei Verwendung des Transistors BCY 71 erhöht sich das Verstärkerrauschen.

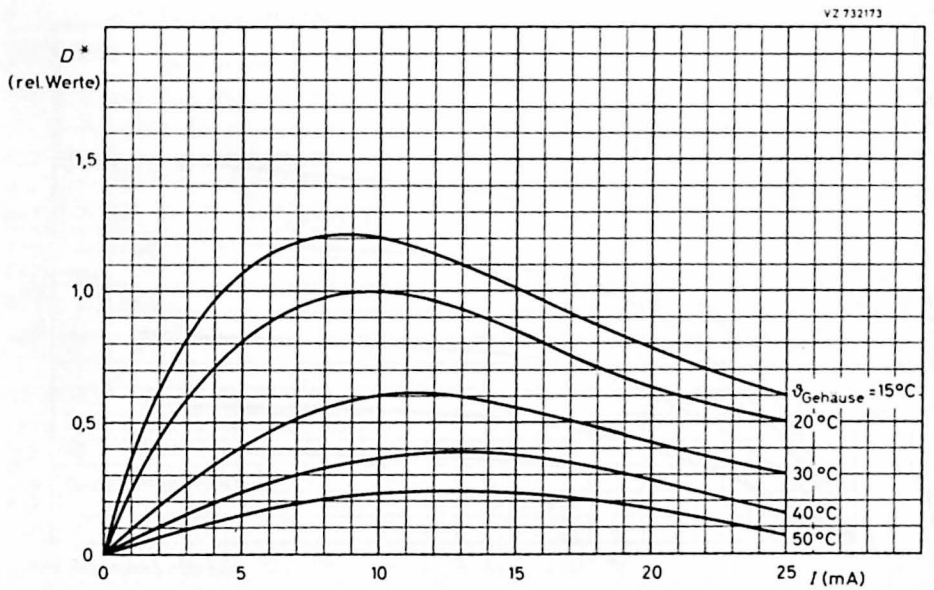
3) Drahtwiderstand

RPY 77
RPY 78

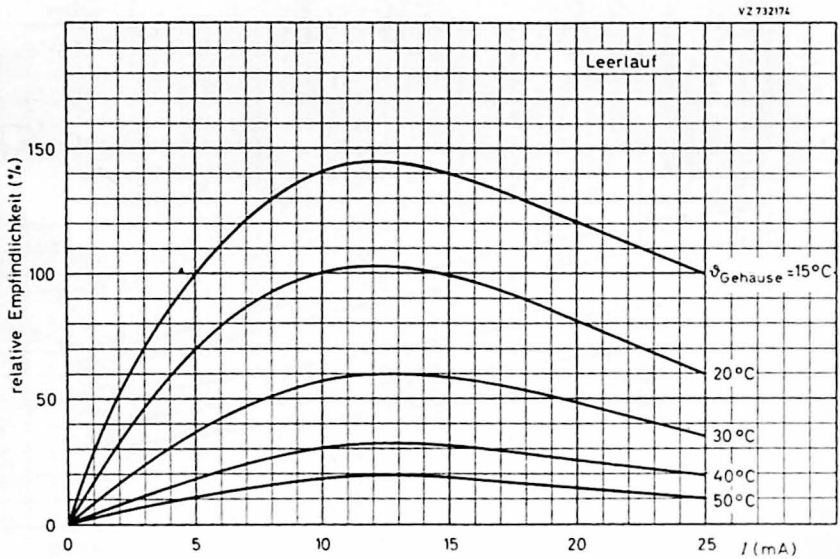

VZ 732167
S / Smax (%)
100
50
20
10
1
2
5
10
λ (μm)

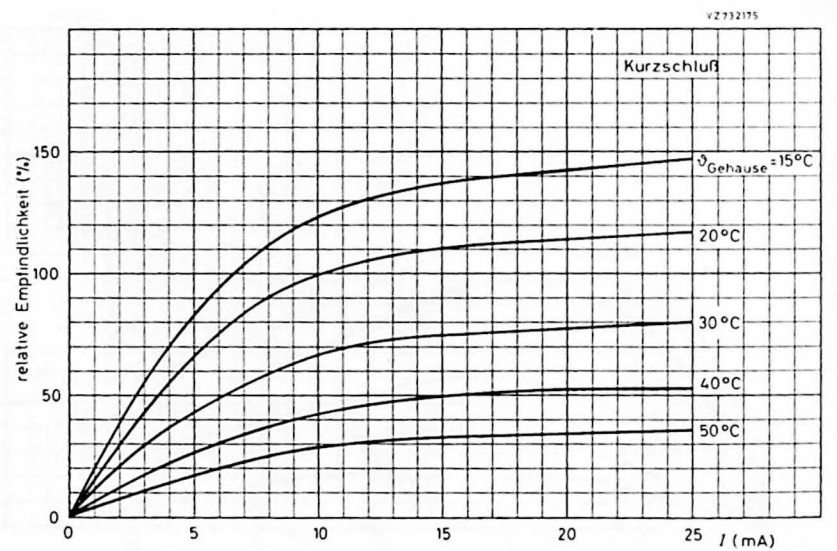

VZ 732175
Ur / √B (μV/√Hz)
10
1
10-1
10-2
10-3
10
10²
10³
10⁴
10⁵
10⁶
f (Hz)


VZ 732172
R
(rel. Werte)
1,5
1,0
0,5
0
0
5
10
15
20
25
I (mA)
ϑGehäuse = 15°C
20 °C
30 °C
40 °C
50 °C


VZ 732173
D*
(rel. Werte)
1,5
1,0
0,5
0
0
5
10
15
20
25
I (mA)
ϑGehäuse = 15°C
20 °C
30 °C
40 °C
50 °C

RPY 77
RPY 78


VZ 732174
Leerlauf
relative Empfindlichkeit (%)
150
100
50
0
0
5
10
15
20
25
I (mA)
ϑGehäuse =15°C
20°C
30°C
40°C
50°C


VZ 732175
Kurzschluß
relative Empfindlichkeit (%)
150
100
50
0
0
5
10
15
20
25
I (mA)
ϑGehäuse =15°C
20°C
30°C
40°C
50°C

RPY 79
RPY 80

InSb - INFRAROT-DETEKTOREN

zum Betrieb bei 295 K

InSb-Fotowiderstände mit strahlungsempfindlichem Element in Labyrinth-Struktur,
RPY 79 ohne Fenster, RPY 80 mit Saphir-Fenster,
für Anwendungen im IR-Gebiet bis 7,0 µm, D^* (6,0, 800, 1) = $1{,}5 \cdot 10^8$ cm·$H^{1/2}$·W^{-1}

Strahlungsempfindliches Element:

Material	Indium-Antimonid
Abmessungen	1 mm x 1 mm
Gesichtsfeldwinkel (FOV)	120° (≧ 100°)
Betriebstemperatur	295 K
Bereich spektr. Empfindlichkeit	
RPY 79	sichtbarer Bereich ...7,5 µm
RPY 80	sichtbarer Bereich ...7,0 µm
Maximum spektr. Empfindlichkeit	5,0...6,5 µm
Widerstand	200 (100...300) Ω
Zeitkonstante	≦ 0,1 µs

Kenndaten: (bei 295 K)

	RPY 79	RPY 80	
Betrieb mit monochromatischer Strahlung			
Empfindlichkeit bei 6,0 µm	5,0(≧3,5)	5,0(≧3,3)	V/W
D^* (6,0, 800, 1)	$1{,}5(\geqq 1{,}0) \cdot 10^8$	$1{,}5(\geqq 0{,}95) \cdot 10^8$	cm·$Hz^{1/2}$·W^{-1}
NEP (6,0, 800, 1), Effektivwert	$0{,}7(\leqq 2{,}0) \cdot 10^{-9}$	$0{,}7(\leqq 2{,}1) \cdot 10^{-9}$	W
Betrieb mit Schwarzem Strahler			
Empfindlichkeit bei Farbtemp. 500 K	1,7(≧1,2)	1,7(≧1,1)	V/W
D^* (500, 800, 1)	$7{,}0(\geqq 3{,}2) \cdot 10^7$	$7{,}0(\geqq 3{,}0) \cdot 10^7$	cm·$Hz^{1/2}$·W^{-1}
NEP (500, 800, 1)	$4{,}0(\leqq 7{,}0) \cdot 10^{-9}$	$4{,}0(\leqq 7{,}0) \cdot 10^{-9}$	W

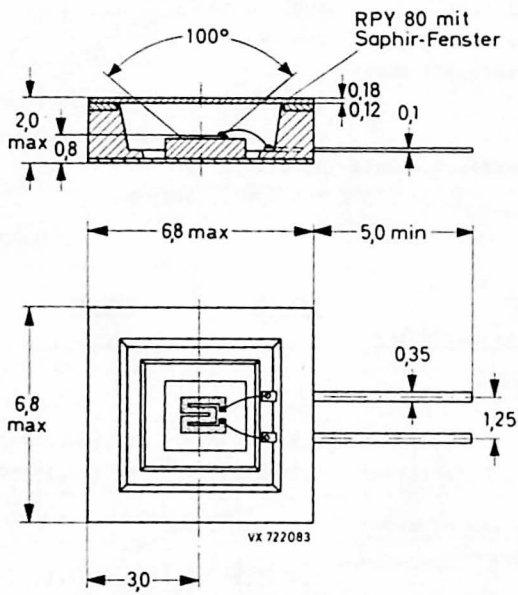
Grenzdaten: (absolute Werte)

max. Strom durch den Detektor bei 295 K	I = max. 25 mA
Umgebungstemperatur bei Betrieb	ϑ_U = max. +70 °C
	ϑ_U = min. -55 °C
Lagerungstemperatur	ϑ_S = max. +70 °C
	ϑ_S = min. -55 °C

RPY 79
RPY 80

Abmessungen in mm:

Gehäuse SOT-15 modifiziert



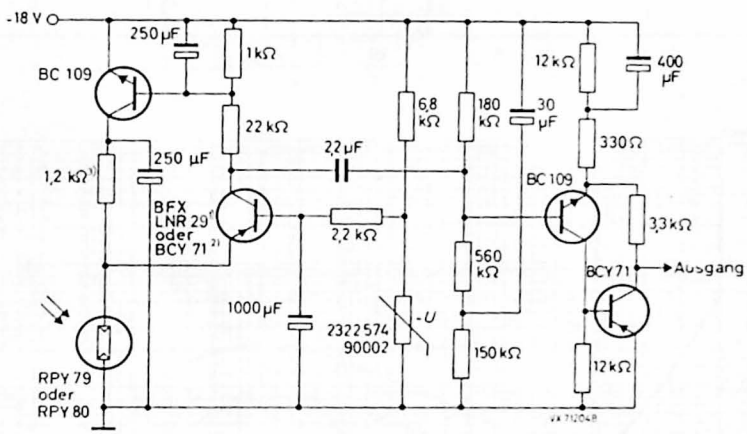
RPY 79
RPY 80

Diese Detektoren sind für einen Betrieb bei normalen Umgebungsbedingungen entwickelt worden. Es stehen je eine Ausführung mit und ohne Saphir-Fenster zur Verfügung. Die fensterlose Ausführung bietet ein etwas günstigeres Betriebsverhalten, dagegen eignet sich die Ausführung mit Saphir-Fenster für den Einsatz unter härteren Umgebungsbedingungen, z.B. hoher Luftfeuchtigkeit u.ä. Das sehr dünne Fenster verursacht dabei nur unwesentliche Abweichungen in der spektralen Empfindlichkeit.

Aufgrund der Labyrinth-Struktur des strahlungsempfindlichen Elementes haben diese Detektoren einen verhältnismäßig höheren Widerstand als entsprechend flächengleiche andere Detektoren. Sie können deshalb direkt an einen Transistorverstärker angepaßt werden und ermöglichen Breitbandbetrieb mit voller Ausnutzung der sehr kurzen Zeitkonstanten.

Zur Erzielung optimaler Empfindlichkeit empfiehlt es sich, die Detektoren bei möglichst hoher Verlustleistung zu betreiben. Dies kann durch Verwendung einer geeigneten Wärmeableitung erreicht werden.

Die folgende Abbildung zeigt eine empfohlene Verstärkerschaltung in Verbindung mit diesen Detektoren.

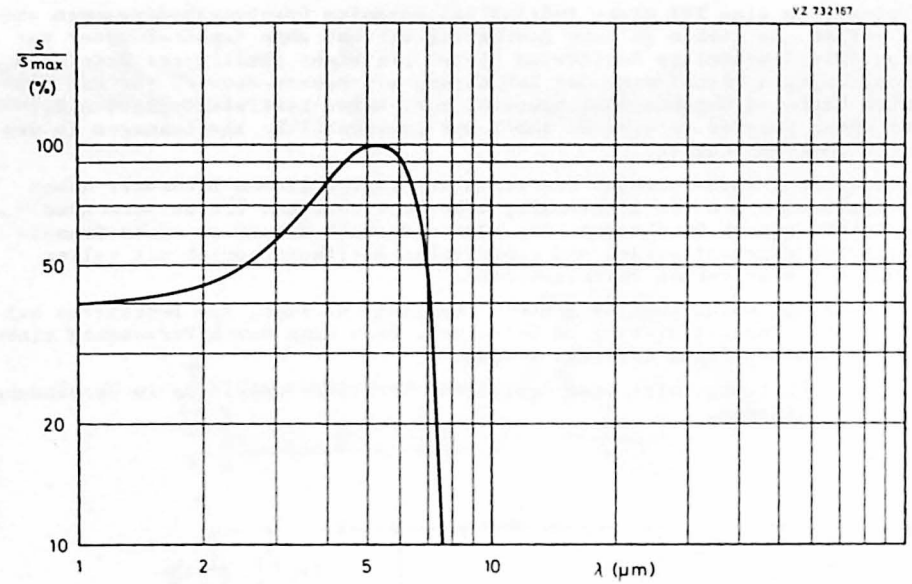


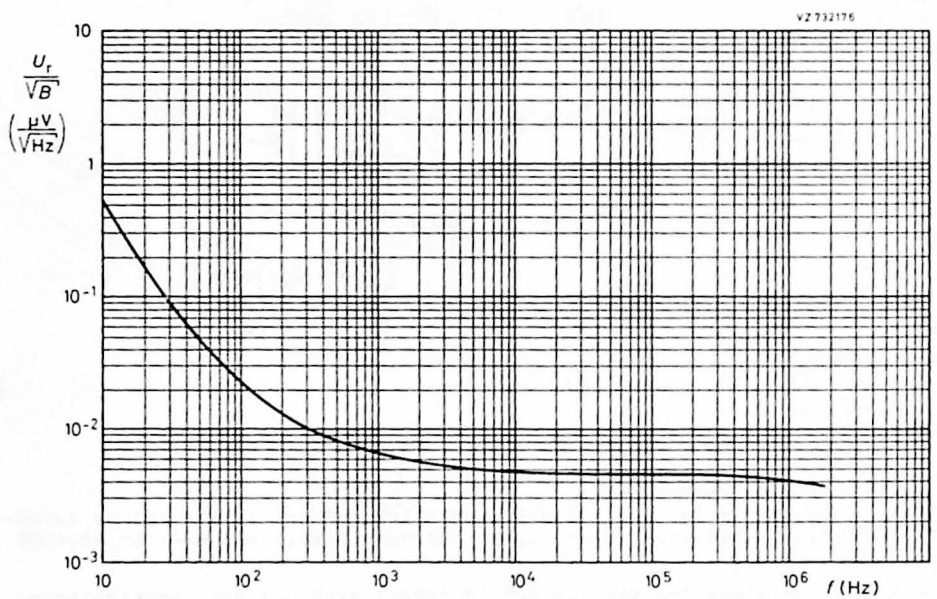
1) Dieser Transistor ist als Zubehör erhältlich und sollte bei Bedarf zusammen mit dem IR-Detektor unter Angabe der Spezifikationsnummer RS 70.1906 bestellt werden.

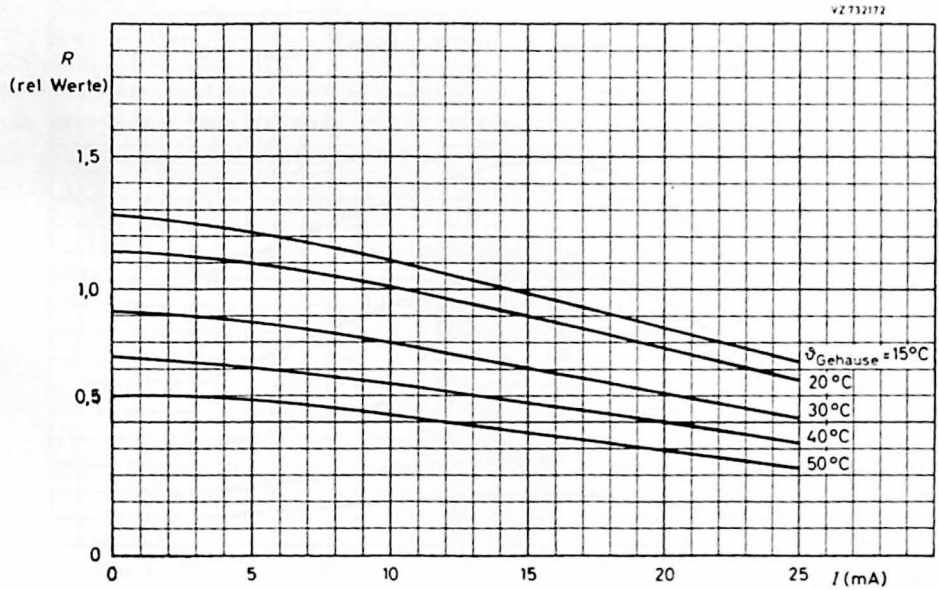
2) Bei Verwendung des Transistors BCY 71 erhöht sich das Verstärkerrauschen.

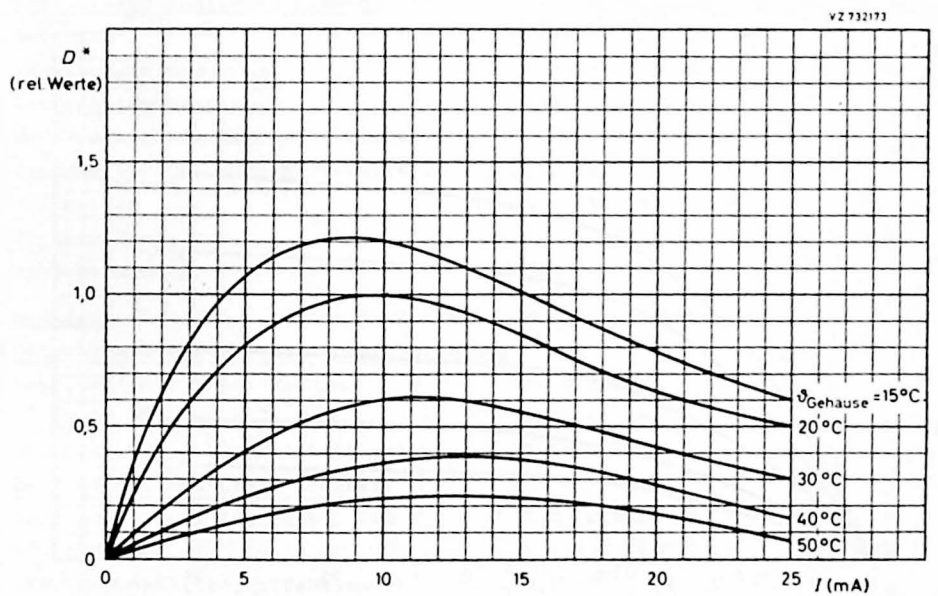
3) Drahtwiderstand

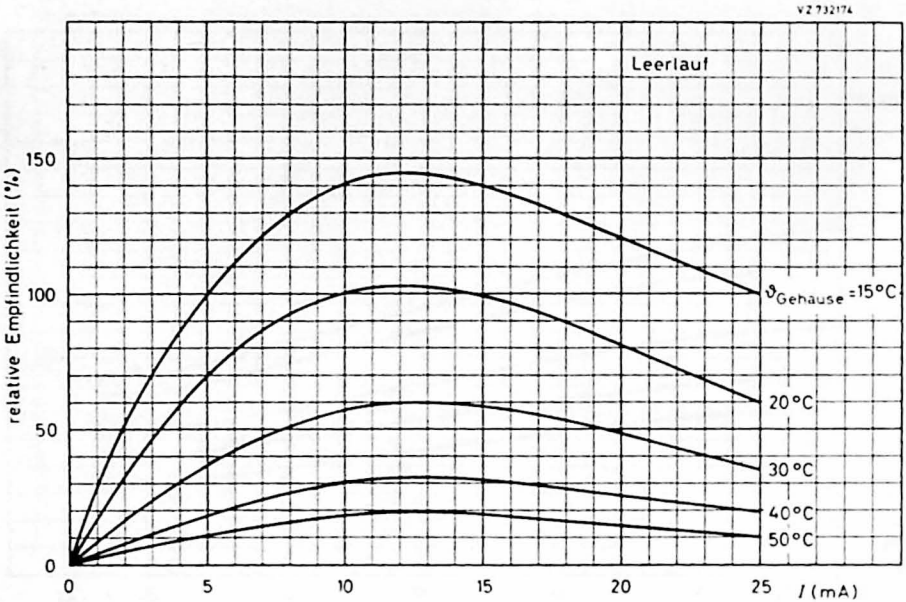
RPY 79
RPY 80

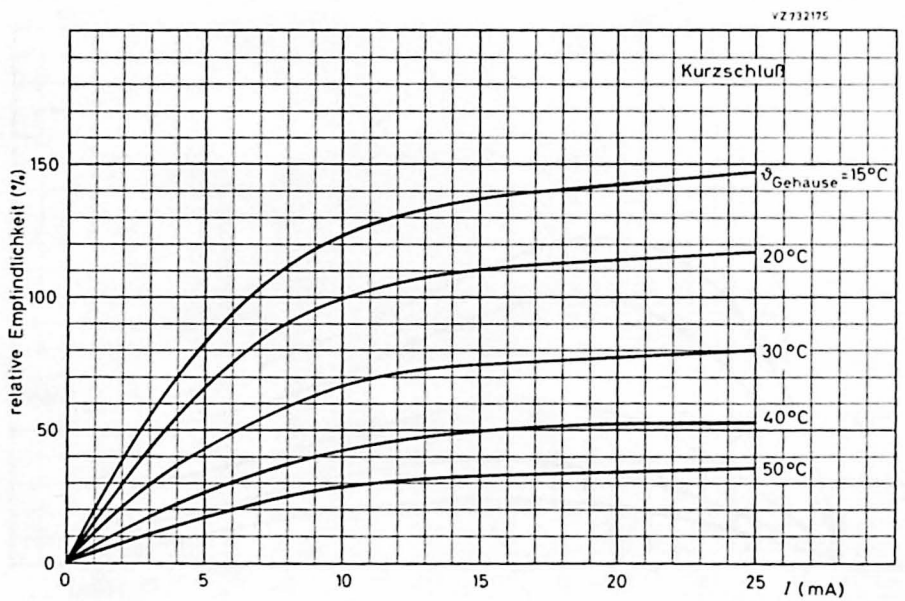

VZ 732167
S/Smax (%)
100
50
20
10
1
2
5
10
λ (μm)


VZ 732176
Ur/√B (μV/√Hz)
10
1
10-1
10-2
10-3
10
10²
10³
10⁴
10⁵
10⁶
f (Hz)


VZ 732172
R
(rel Werte)
1,5
1,0
0,5
0
0
5
10
15
20
25
I (mA)
ϑGehäuse = 15°C
20 °C
30 °C
40 °C
50 °C


VZ 732173
D*
(rel Werte)
1,5
1,0
0,5
0
0
5
10
15
20
25
I (mA)
ϑGehäuse = 15°C
20 °C
30 °C
40 °C
50 °C


VZ 732174
Leerlauf
relative Empfindlichkeit (%)
150
100
50
0
0
5
10
15
20
25
I (mA)
ϑGehäuse =15°C
20°C
30°C
40°C
50°C


VZ 732175
Kurzschluß
relative Empfindlichkeit (%)
150
100
50
0
0
5
10
15
20
25
I (mA)
ϑGehäuse =15°C
20°C
30°C
40°C
50°C

PbS - INFRAROT-DETEKTOR

zum Betrieb bei 295 K
bzw. gekühlt bis 195 K

PbS-Fotowiderstand in einem Metallgehäuse mit Fenster aus Pyrexglas, eine Ausführung ohne Gehäuse als Glas-Dewargefäß ist lieferbar, für Anwendungen IR-Gebiet bis 3,5 µm, $D^*(2{,}0,\ 800,\ 1) = 4 \cdot 10^{10}\ cm \cdot Hz^{1/2} \cdot W^{-1}$

Strahlungsempfindliches Element: (bei 295 K)

Material	Bleisulfid, aufgedampft
Abmessungen	6,0 mm x 6,0 mm
Betriebstemperatur	295 K bzw. bis 195 K
Bereich spektr. Empfindlichkeit	sichtbarer Bereich ...3,5 µm
Maximum spektr. Empfindlichkeit bei	2,2 µm
Widerstand	1,5 (1...4) MΩ
Zeitkonstante	≈ 100 µs
Rauschspannung	8,5 µV

Kenndaten: (bei 295 K, siehe auch "Erläuterungen und Betriebshinweise")

Betrieb mit monochromatischer Strahlung	
Empfindlichkeit bei 2,0 µm	80 mV/µW
D^* (2,0, 800, 1)	$4{,}0 \cdot 10^{10}\ cm \cdot Hz^{1/2} \cdot W^{-1}$
NEP (2,0, 800, 1), Effektivwert	$1{,}5 \cdot 10^{-11}$ W
Betrieb mit Schwarzem Strahler	
Empfindlichkeit bei Farbt. 500 K	1,3 ($\geqq$ 0,2) mV/µW
D^* (500, 800, 1)	$6{,}5 \cdot 10^{8}$ ($\geqq 2{,}0 \cdot 10^{8}$) $cm \cdot Hz^{1/2} \cdot W^{-1}$
NEP (500, 800, 1), Effektivwert	$9{,}2 \cdot 10^{-10}$ ($\leqq 3{,}0 \cdot 10^{-9}$) W

61 SV

Grenzdaten: (absolute Werte)

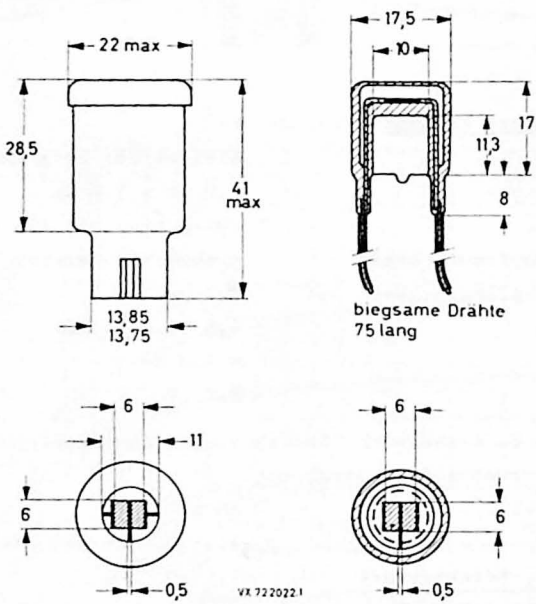
Betriebsspannung	U_B	= max.	250 V
max. Strom durch den Detektor	I	= max.	0,5 mA
Lagerungs- und Betriebstemperatur	ϑ_U, ϑ_S	= max.	+60 °C
für ungekühlte Version	ϑ_U, ϑ_S	= min.	-55 °C
für gekühlte Version	ϑ_U, ϑ_S	= min.	-80 °C

Abmessungen in mm:

ungekühlte Version
in Metallgehäuse

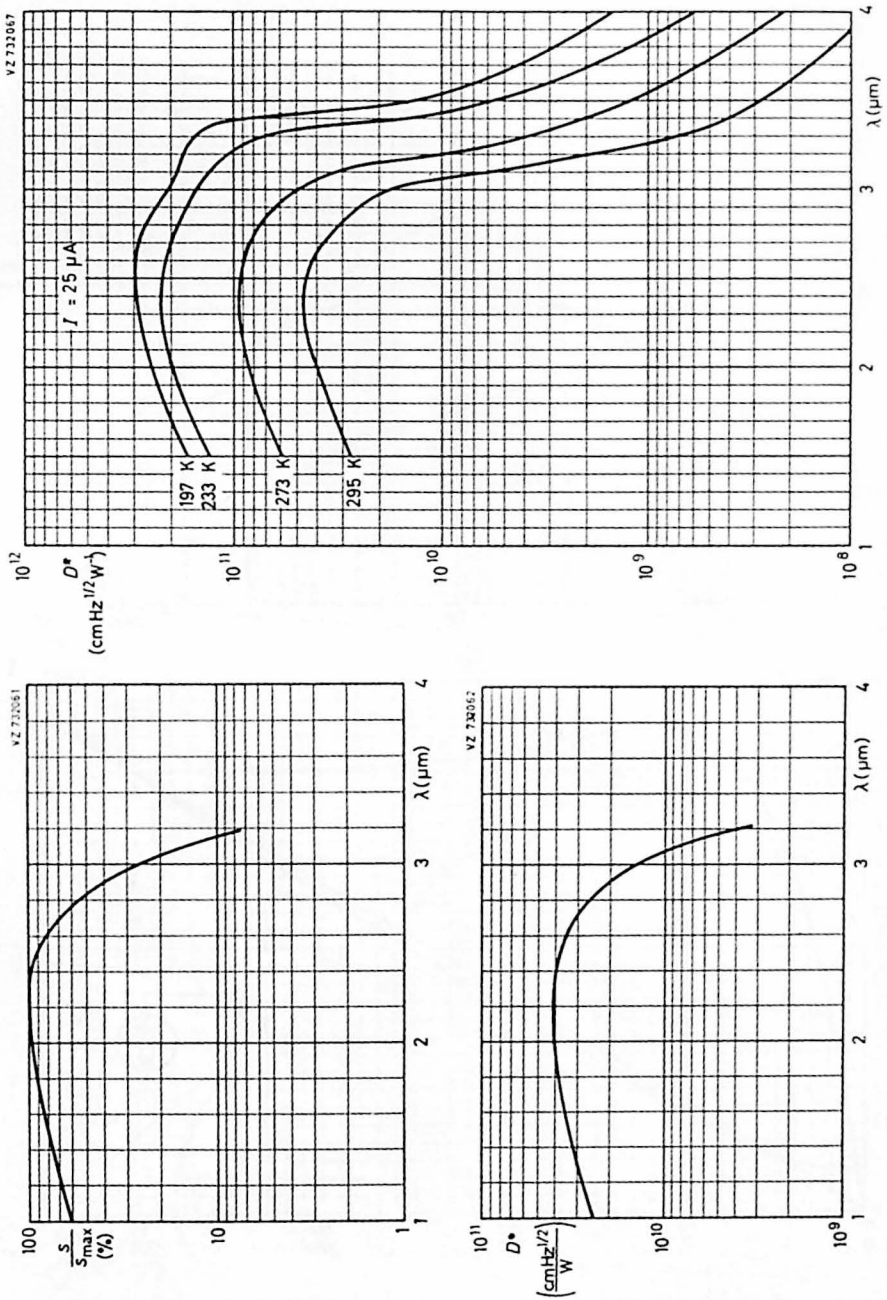
gekühlte Version
im Glas-Dewargefäß

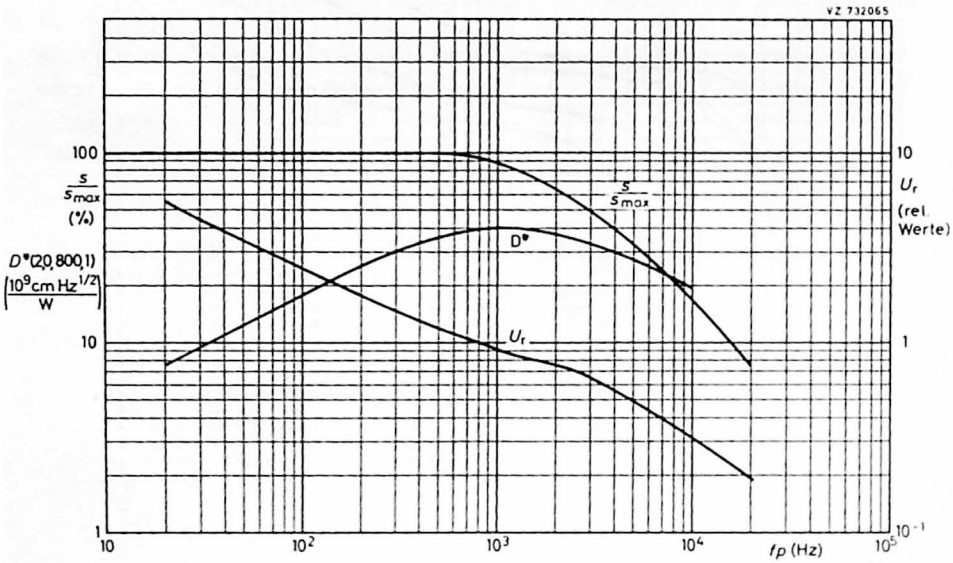
bei Bestellung bitte angeben:
IR-Detektor nach
Spezifikation RS 70.1001

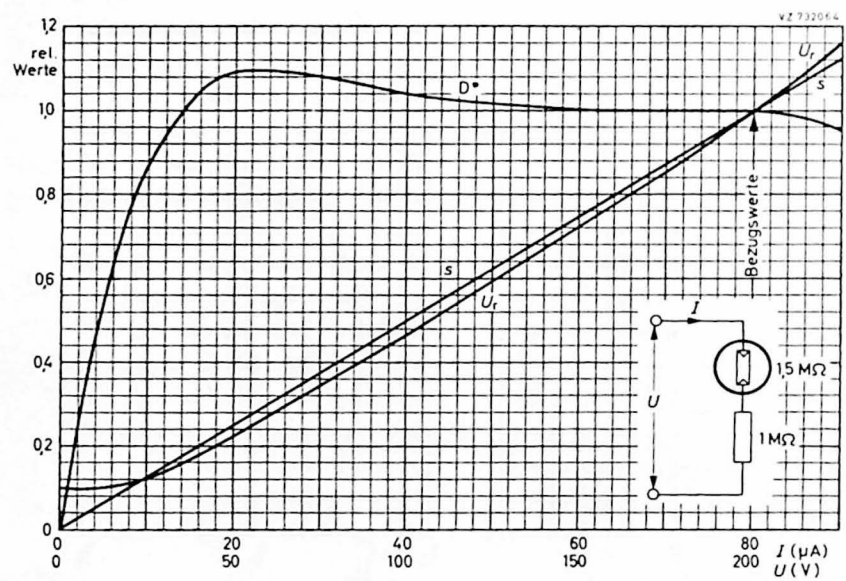


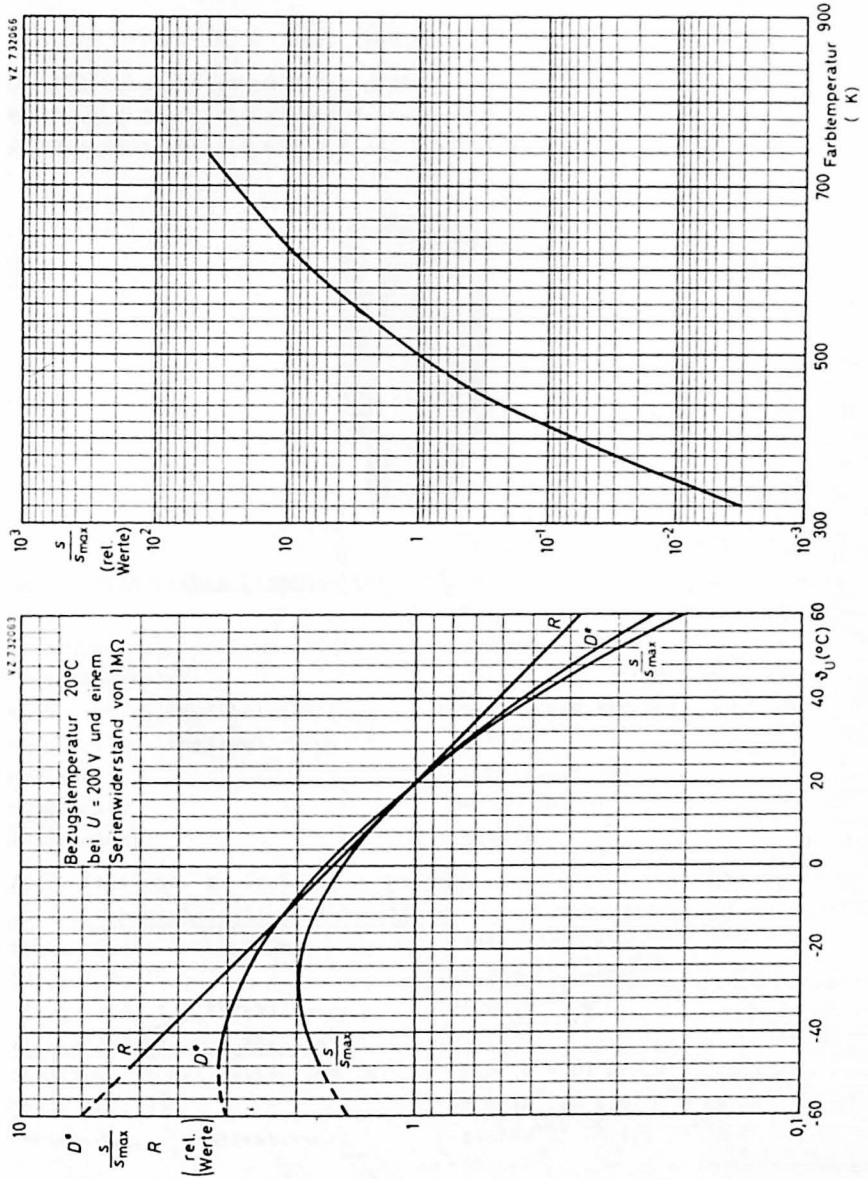
Zubehör:

Fassung L 789/CS für ungekühlte Version


VZ 732067
I = 25 µA
197 K
233 K
273 K
295 K
D^* (cmHz$^{1/2}$W^{-1})
10^{12}
10^{11}
10^{10}
10^{9}
10^{8}
1
2
3
4
λ(µm)
VZ 732061
$\frac{S}{S_{max}}$ (%)
100
10
1
VZ 732062
D^* $\left(\frac{cmHz^{1/2}}{W}\right)$
10^{11}
10^{10}
10^{9}


VZ 732065
100
$\frac{s}{s_{max}}$ (%)
$D^*(20,800,1)$ $\left(\frac{10^9 cm\,Hz^{1/2}}{W}\right)$
10
1
10^{-1}
$\frac{s}{s_{max}}$
D*
U_r
U_r (rel. Werte)
10^2
10^3
10^4
10^5
fp (Hz)


VZ 732064
rel. Werte
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0
D*
U_r
s
Bezugswerte
I
U
1,5 MΩ
1 MΩ
0
20
40
60
80
0
50
100
150
200
I (µA)
U (V)


VZ 732663
Bezugstemperatur 20°C
bei U = 200 V und einem
Serienwiderstand von 1MΩ
D*
S/Smax
R
(rel. Werte)
R
D*
S/Smax
10
1
0,1
-60
-40
-20
0
20
40
ϑU(°C) 60
VZ 732666
10³
10²
10
1
10⁻¹
10⁻²
10⁻³
S/Smax (rel. Werte)
300
500
700
900
Farbtemperatur (K)

62 SV

PbS - INFRAROT-DETEKTOR

zum Betrieb bei 295 K
bzw. gekühlt bis 195 K

PbS-Fotowiderstand in einem Metallgehäuse mit Fenster aus Pyrexglas, eine Ausführung ohne Gehäuse als Glas-Dewargefäß ist lieferbar, für Anwendungen IR-Gebiet bis 3,5 µm, $D^*(2{,}0,\ 800,\ 1) = 6 \cdot 10^{10}\ cm \cdot Hz^{1/2}\ W^{-1}$

Strahlungsempfindliches Element: (bei 295 K)

Material	Bleisulfid, aufgedampft
Abmessungen	6,0 mm x 6,0 mm
Betriebstemperatur	295 K bzw. bis 195 K
Bereich spektr. Empfindlichkeit	sichtbarer Bereich ...3,5 µm
Maximum spektr. Empfindlichkeit	2,5 µm
Widerstand	1,5 (1...4) MΩ
Zeitkonstante	≈ 175 µs
Rauschspannung	8,5 µV

Kenndaten: (bei 295 K, siehe auch "Erläuterungen und Betriebshinweise")

Betrieb mit monochromatischer Strahlung	
Empfindlichkeit bei 2,0 µm	120 mV/µW
D^* (2,0, 800, 1)	$6{,}0 \cdot 10^{10}\ cm \cdot Hz^{1/2} \cdot W^{-1}$
NEP (2,0, 800, 1), Effektivwert	$1{,}0 \cdot 10^{-11}$ W
Betrieb mit Schwarzem Strahler	
Empfindlichkeit bei Farbt. 500 K	2,0 ($\geqq$ 1,0) mV/µW
D^* (500, 800, 1)	$1{,}0 \cdot 10^{9}$ ($\geqq 6{,}0 \cdot 10^{8}$) $cm \cdot Hz^{1/2} \cdot W^{-1}$
NEP (500, 800, 1), Effektivwert	$6{,}0 \cdot 10^{-10}$ ($\leqq 1{,}0 \cdot 10^{-9}$) W

62 SV

Grenzdaten: (absolute Werte)

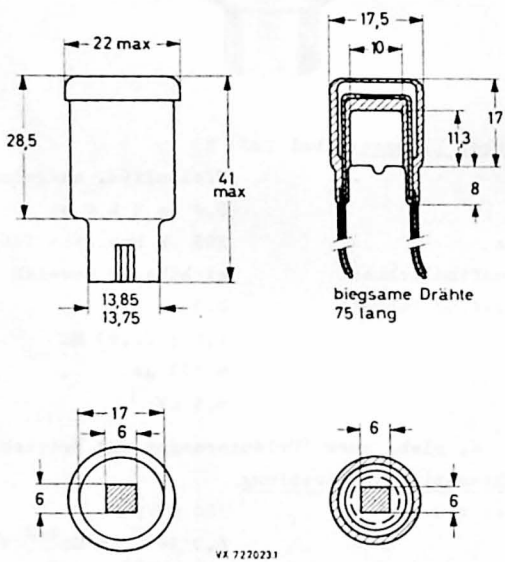
Betriebsspannung	U_B	= max.	250 V
max. Strom durch den Detektor	I	= max.	0,5 mA
Lagerungs- und Betriebstemperatur	ϑ_U, ϑ_S	= max.	+60 °C
für ungekühlte Version	ϑ_U, ϑ_S	= min.	-55 °C
für gekühlte Version	ϑ_U, ϑ_S	= min.	-80 °C

Abmessungen in mm:

ungekühlte Version
in Metallgehäuse

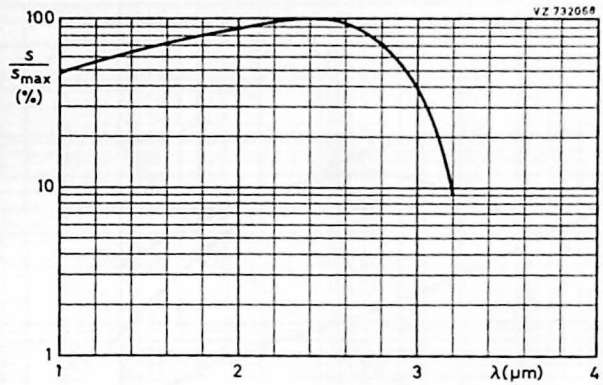
gekühlte Version
im Glas-Dewargefäß

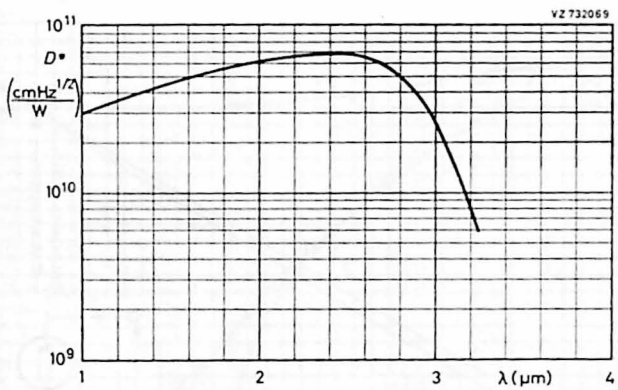
bei Bestellung bitte angeben:
IR-Detektor nach
Spezifikation RS 70.1002

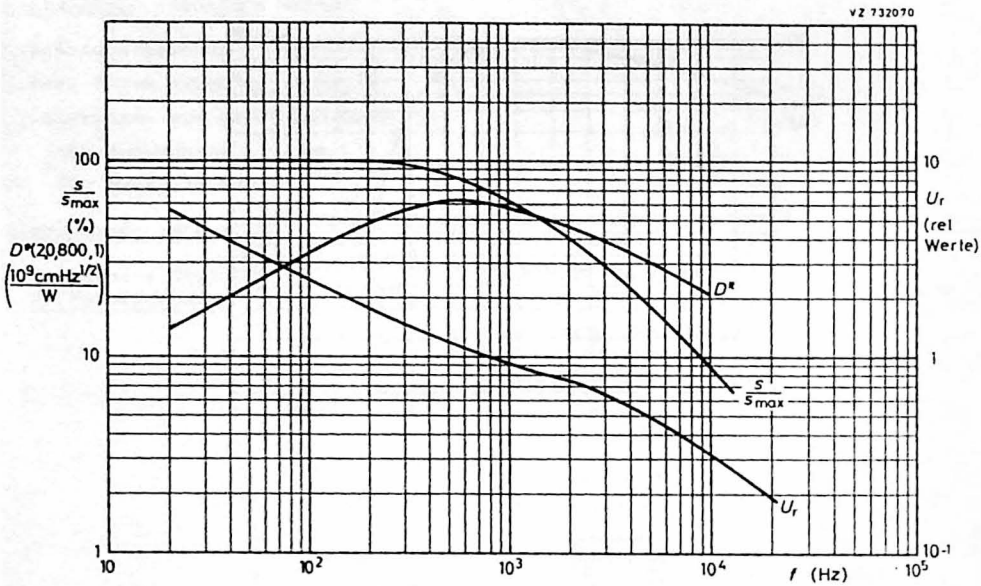


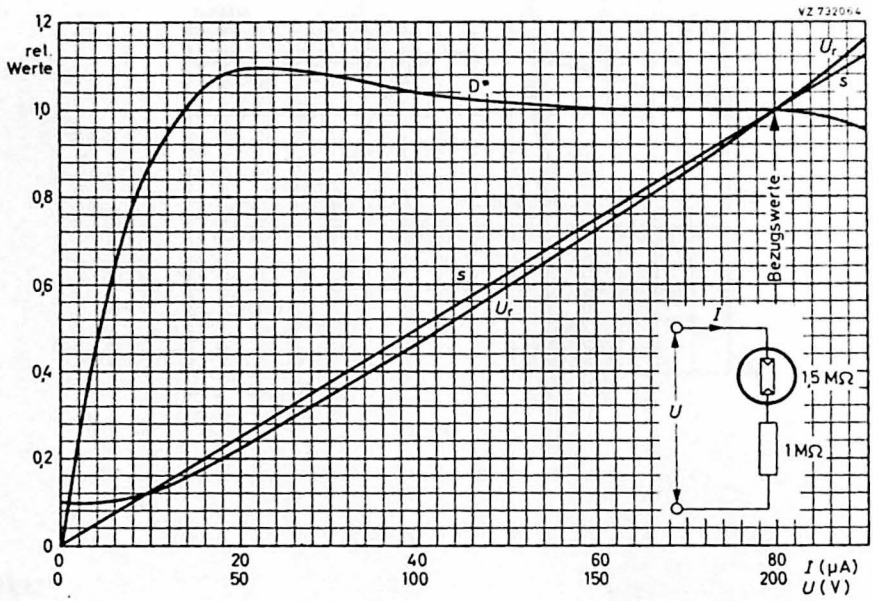
Zubehör:

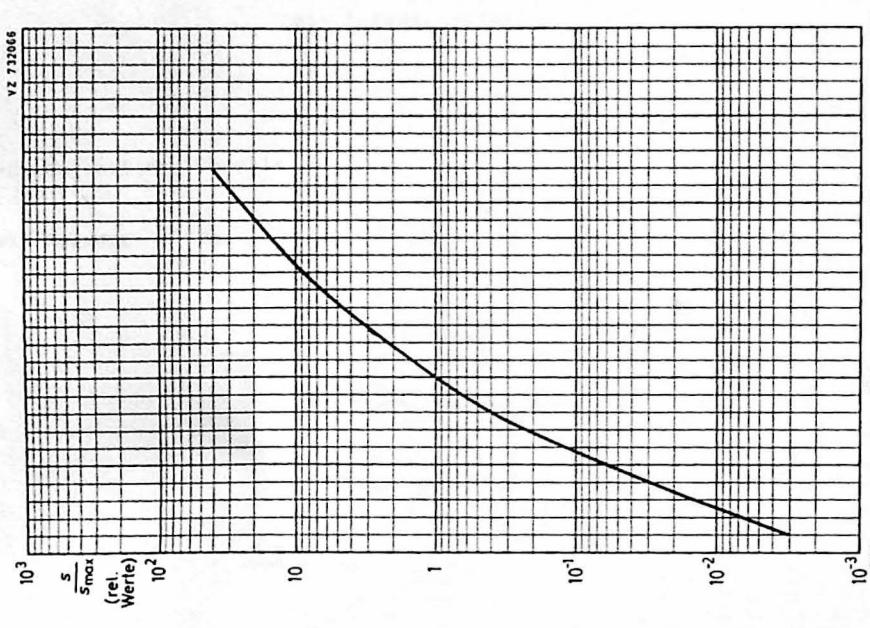
Fassung L 789/CS für ungekühlte Version

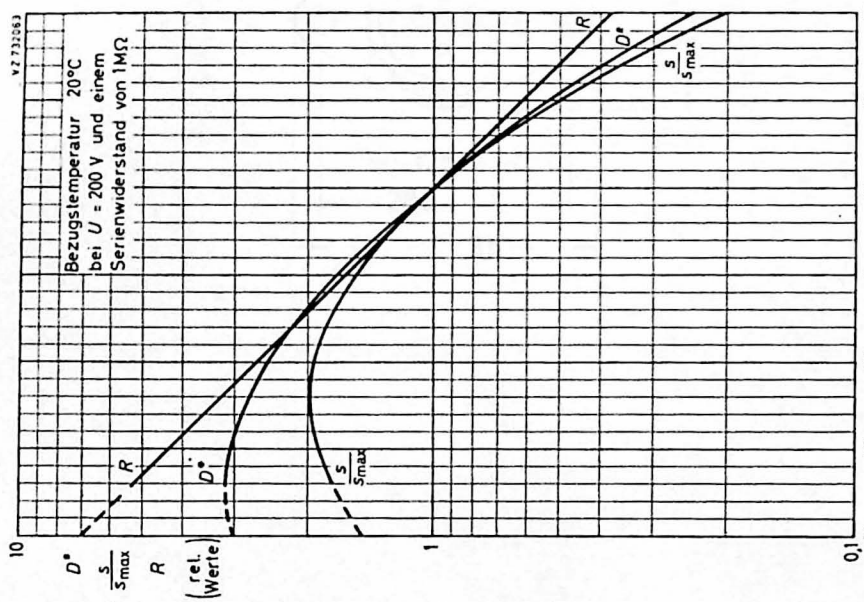

VZ 732068
100
S / Smax (%)
10
1
1
2
3
λ(μm)
4


VZ 732069
10^11
D*
(cmHz^1/2 / W)
10^10
10^9
1
2
3
λ(μm)
4


VZ 732070
100
10
1
$\frac{S}{S_{max}}$ (%)
$D^*(20,800,1)$ $\left(\frac{10^9 cmHz^{1/2}}{W}\right)$
10
1
10^{-1}
U_r (rel Werte)
D^*
$\frac{S}{S_{max}}$
U_r
10
10^2
10^3
10^4
10^5
f (Hz)


VZ 732044
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0
rel. Werte
U_r
S
D*
S
U_r
Bezugswerte
I
U
1,5 MΩ
1 MΩ
0
0
20
50
40
100
60
150
80
200
I (µA)
U (V)

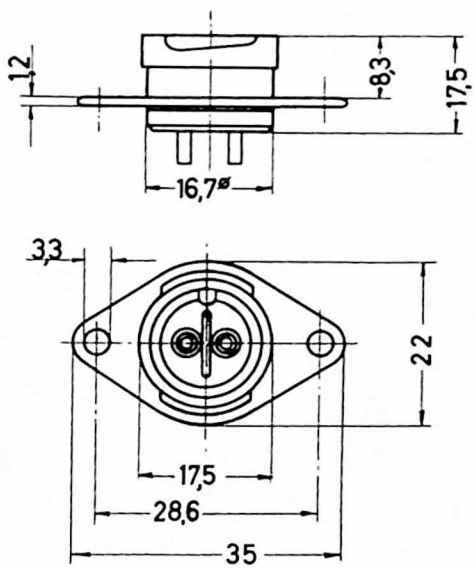

VZ 732066
10^3
$\frac{s}{s_{max}}$ (rel. Werte)
10^2
10
1
10^{-1}
10^{-2}
10^{-3}
300
500
700
900
Farbtemperatur (K)


VZ 732063
Bezugstemperatur 20°C
bei U = 200 V und einem
Serienwiderstand von 1MΩ
D^*
$\frac{s}{s_{max}}$
R
(rel. Werte)
10
1
0,1
R
D^*
$\frac{s}{s_{max}}$
-60
-40
-20
0
20
40
60
ϑ_U(°C)

SPRITZGUSS-FASSUNG
mit 2 Federkontakten

Befestigung auf dem Chassis

Chassis-Bohrung: 19 mm



VALVO